Heyer

Der Waldbau

oder

die Forstproductenzucht

von

Dr. Carl Heyer,
weil. Professor der Forstwissenschaft an der Universität zu Gießen, Forstmeister ꝛc.

Mit 297 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Dritte Auflage,

in neuer Bearbeitung herausgegeben

von

Dr. Gustav Heyer,
Geh. Regierungsrath und Director der Forstakademie zu Münden, design. Professor der Forstwissenschaft an der Universität zu München.

Leipzig,
Druck und Verlag von B. G. Teubner.
1878.

Vorwort zur ersten Auflage.

Die in vorliegender Schrift empfohlenen Maßregeln sind fast durchgängig solche, welche der Verfasser auf seiner langen praktischen Laufbahn — er verwaltete nach einander fünf größere Forste von sehr abweichenden Standorts- und Bestockungs-Verhältnissen — selbst erprobt und als bewährt gefunden hat.

Bei Beurtheilung des von ihm eingehaltenen Systems wolle man seine desfallsige Erläuterung in der Einleitung (§. 1.) berücksichtigen.

Die in dem Buche angegebenen Maße und Gewichte sind königlich preußische; sie lassen sich in die Maße und Gewichte anderer Staaten mit Hilfe der im Anhange mitgetheilten Reductionstabellen leicht umwandeln.

Gießen, am 15. Juni 1854.

Der Verfasser.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die Aenderungen in der zweiten Auflage dieses Werkes sind großentheils nach den hinterlassenen Andeutungen des Verfassers ausgeführt worden. Nur bei dem Nachtragen der Resultate, welche durch neuere Forschungen auf dem Gebiete des Waldbaues gewonnen worden sind, hat sich der Herausgeber freiere Hand erlaubt, jedoch auch hier bei der Auswahl des Materials den (ihm bekannten) Ansichten des Verfassers Rechnung zu tragen gesucht.

Die Zahl der Holzschnitte hat in der neuen Auflage um 13 zugenommen; außerdem wurden 3 Abbildungen von Werkzeugen, welchen mittlerweile eine verbesserte Construction zu Theil geworden ist, durch neue ersetzt.

Die Erweiterung und Berichtigung der am Schlusse befindlichen Maß- und Gewichts-Reductionstabellen verdankt der Herausgeber Herrn Oberförster Wohmann, welcher den Verfasser schon bei der Bearbeitung dieser Tabellen für die erste Auflage zu unterstützen die Güte hatte.

Gießen, im Mai 1864.

Der Herausgeber.

Vorwort zur dritten Auflage.

Da seit dem Erscheinen der ersten Auflage ein Zeitraum von 24 Jahren verflossen ist und die zweite Auflage fast ganz in der Gestalt der ersten belassen wurde, so waren bei der Bearbeitung dieses Buches für die dritte Auflage viele Aenderungen anzubringen. Dieselben sind so zahlreich, daß es unthunlich erschien, sämmtliche Neuerungen als solche ausdrücklich zu bezeichnen. Das Material zu den Zusätzen entnahm der Herausgeber größtentheils den Notizen, welche er für seine Vorträge über Waldbau gesammelt hatte; außerdem benutzte er die Literatur dieses Fachzweigs und namentlich Burckhardt's unübertreffliches Werk „Säen und Pflanzen". Bei der Bearbeitung einiger Abschnitte wurde der Herausgeber auch von mehreren seiner früheren Schüler unterstützt, unter welchen er insbesondere Herrn Privatdocent Dr. Kohli und Herrn Oberförster-Candidat Kienitz zu nennen hat. Herr Dr. Kohli, welcher seit einigen Jahren an der hiesigen Akademie die Vorträge über Waldbau hält, ist dem forstlichen Publikum durch seine werthvolle Abhandlung „Zur Geschichte der natürlichen Verjüngung der Buche im Hochwalde" bekannt; Herr Kienitz, Assistent am botanischen Institut der Forstakademie, führt in den Forsten bei Münden die von Herrn Professor Dr. Müller in umfassender Weise projectirten Versuche über das Aufasten der Waldbäume aus, worüber er in den Supplementen zur Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung einen vorläufigen Bericht veröffentlicht hat. Dem Herausgeber ist es eine angenehme Pflicht, allen Denjenigen, welche ihm bei der Bearbeitung der vorliegenden Schrift behülflich waren, auch an dieser Stelle seinen Dank abzustatten.

Die Maß- und Gewichts-Reductionstabellen der beiden ersten Auflagen hat der Herausgeber in Anbetracht dessen, daß die deutschen Staaten jetzt ein gemeinschaftliches Maßsystem besitzen, weggelassen.

Der wiederholte Abdruck von Figuren wurde thunlichst vermieden. Die hierdurch sowie durch compressen Druck und häufige Anwendung von Petitschrift erzielte Raumersparniß ermöglichte es, ohne Ueberschreitung der Bogenzahl der 2. Auflage 95 neu geschnittene Figuren in den Text aufzunehmen. Hierbei mag auch noch erwähnt werden, daß 15 Abbildungen durch neue, verbesserte ersetzt wurden.

Als der Druck bereits begonnen hatte, erschien der Waldbau von Karl Gayer. Leider konnte der Herausgeber dieses interessante Werk, welches die Waldbaulehre aus neuen Gesichtspunkten behandelt, für die vorliegende Schrift nicht mehr benutzen, weil die 2. Auflage derselben schon seit längerer Zeit vergriffen ist und ein näheres Eingehen auf das Gayer'sche Werk die Vollendung der 3. Auflage noch weiter hinausgeschoben haben würde.

Münden, im Juli 1878.

Der Herausgeber.

Inhaltsverzeichniß.

Angewandter Theil, §§. 81—119.

Einleitung.

Begriff, Hülfsfächer, Eintheilung und Literatur der Forstproductenzucht.

§. 1.

1. Begriff. Die Forstproductenzucht oder der Waldbau ist derjenige Zweig der Forstwirthschaft, welcher sich mit der An- und Nachzucht der nutzbaren Forstproducte beschäftigt. Die Waldbau-Lehre umfaßt die systematisch geordneten Regeln und Mittel, jene Producte in größter Menge und Güte mit dem kleinsten Aufwande an Kosten und Zeit nachhaltig zu erzeugen.

Der Name „Waldbau" rührt von Hager[1]) her, wurde aber erst durch Cotta (1817) in die forstliche Literatur Deutschlands eingeführt. Cotta wollte im „Waldbau" nicht nur die Erziehung, sondern auch die Pflege und Ernte des Holzes (also die ganze forstliche Productionslehre) abgehandelt wissen. Er suchte die von ihm gewählte Bezeichnung durch den Vorgang der Landwirthe zu rechtfertigen, welche für alle Geschäfte, die zur Erziehung, Pflege und Ernte der Feldfrüchte gehören, den guten Ausdruck „Feldbau" hätten[2]). Dabei übersah er aber, daß die Lehre von der Pflege und Ernte der Forstproducte schon längst und durchaus zweckmäßig in besondere Fachzweige — die Waldpflege oder den Forstschutz und die Forstbenutzung — verwiesen war. Uebrigens lehrt Cotta in seiner „Anweisung zum Waldbau" thatsächlich kaum mehr als die Begründung und Erziehung der Holzbestände.

Diejenigen Schriftsteller, welche (wie Laurop, Gwinner, Stumpf rc.) nach Cotta des Ausdruckes „Waldbau" sich bedienten, handeln unter diesem Titel ebenfalls nur die Holzerziehung ab.

G. L. Hartig hatte für die vorliegende Disciplin die Benennung „Holzzucht" angewendet (1791), welche 1860 von Pfeil wieder aufgenommen wurde.

---

1) Hager: Unterricht vom Waldbau, Kopenhagen 1764. — 2) Cotta, Anweisung zum Waldbau, 1817, S. 3.

2. **Hülfsfächer** sind: forstliche Bodenkunde und Klimatologie, Forstbotanik und Landwirthschaftskunde.

3. **Eintheilung.** Gewöhnlich theilt man den Waldbau ein in die „natürliche Holzzucht" (oder kurzweg „Holzzucht") und in die „künstliche Holzzucht", auch „Holzanbau" genannt. Allein diese Benennungen beziehen sich zunächst nur auf die beiden Methoden, Holzbestände zu begründen, nicht aber auf die Erziehung der Bestände; ebenso schließen sie die Anzucht der Wald-Nebenproducte aus, welche die Lehrbücher über Forstproductenzucht auch häufig fast ganz übergehen. Endlich erhalten bei obiger Eintheilung die forstwirthschaftlichen Betriebssysteme nicht die ihnen gebührende selbständige Stellung, welche die gleichberechtigten Ackerbausysteme in der landwirthschaftlichen Literatur schon längst gefunden haben.

Wir werden die Forstproductenzucht nach folgendem System abhandeln.

I. Vorbereitender oder allgemeiner Theil.
   1. Hauptnutzungs- oder Holzzucht.
      A. Begründung der Holzbestände.
         a) Urbarmachung des Waldbodens.
         b) Künstliche Bestandsbegründung,
            α) durch Saat,
            β) durch Pflanzung.
         c) Natürliche Bestandsbegründung,
            α) durch Samen,
            β) durch Ausschlag.
      B. Erziehung der Holzbestände.
   2. Waldnebennutzungs-Zucht.
II. Ausführender oder besonderer Theil. — Die forstwirthschaftlichen Betriebsarten.

Der Verfasser betritt bei vorstehender Ordnung des Stoffs den synthetischen Weg und geht vom Einfachen zum Zusammengesetzten über, während die Waldbauschriften eine umgekehrte Richtung einhalten, nämlich mit den Betriebssystemen beginnen und mit dem künstlichen Holzanbau enden. Zu der von ihm gewählten Darstellungsweise bestimmte ihn die Ueberzeugung, daß dieselbe eine streng wissenschaftliche und vorzugsweise geeignet ist, um Anfängern das Studium dieses Fachzweiges zu erleichtern, wie er aus vieljähriger Erfahrung versichern darf. — Die künstliche Begründung der Bestände stellte er der natürlichen deshalb voran, weil an jener die Grundsätze eines rationellen Holzbaues am vollständigsten und gründlichsten entwickelt und veranschaulicht werden können, weil die natürliche Holznachzucht in der Regel ohne Beihülfe der künstlichen nicht bestehen kann — wohl aber umgekehrt — und weil der künstliche Holzanbau schon lange nicht mehr blos die Stelle eines bloßen Lückenbüßers bei der natürlichen Holznachzucht einnimmt, sondern die letztere in vielen Fällen mit ent-

schiedenem Vortheile völlig ersetzen kann und mitunter ersetzen muß. — Der etwaige Einwand, daß bei unserer Eintheilung der Anfänger zu spät von den Betriebssystemen Kenntniß erhalte, welche schon zum besseren Verständniß mancher im „Vorbereitenden Theil" abgehandelten Materien unentbehrlich sei, verliert dann seine Geltung, wenn der Anfänger zuvor mittelst Durchsicht des §. 81 sich mit der Charakteristik jener Systeme bekannt macht, wozu wir ihn hiermit auffordern.

4. Literatur. Absehend von den der Forstproductenzucht gewidmeten Abschnitten in den Lehrbüchern für die gesammte Forstwissenschaft, beschränkt man sich hier nur auf die Angabe einiger der besseren Sonderschriften über diesen Fachzweig.

Hartig, G. L., Anweisung zur Holzzucht für Förster, 1. Aufl. 1791, 7. Aufl. 1817.

Cotta, H., Anweisung zum Waldbau, 1. Aufl. 1816, 9. Aufl. herausgegeben von dessen Enkel H. v. Cotta 1865.

Schmitt, J. A., Anleitung zur Erziehung der Waldungen, 1821.

Laurop, C. P., Der Waldbau, 1822.

Pfeil, W., Das forstliche Verhalten der deutschen Waldbäume und ihre Erziehung, 1. Aufl. 1821, 3. Aufl. 1854.

Derselbe, Die deutsche Holzzucht, 1860.

Gwinner, W. H., Der Waldbau, 1. Aufl. 1834, 4. Aufl. herausgegeben von Dengler 1858.

Stumpf, C., Anleitung zum Waldbau, 1. Aufl. 1850, 3. Aufl. 1863.

Werke über die künstliche Holzbestandsbegründung:

Hartig, G. L., Anleitung zur wohlfeilen Cultur der Waldblößen, 1826.

v. Pannewitz, J., Kurze Anleitung zum künstlichen Holzanbau, 1. Aufl. 1845, 2. Aufl. 1847.

Beil, A., Forstwirthschaftliche Kulturwerkzeuge und Geräthe in Abbildungen und Beschreibungen, 1846.

Jäger, J. P. E. L., Das Forstculturwesen u. s. w., 1. Aufl. 1850, 2. Ausg. 1865.

v. Buttlar, R., Forstcultur-Verfahren, 1853.

v. Manteuffel, H. E., Hügelpflanzung der Laub- und Nadelhölzer, 1. Aufl. 1855, 3. Aufl. 1865.

Burckhardt, H., Säen und Pflanzen, 1. Aufl. 1855, 4. Aufl. 1870.

v. Alemann, F. A., Ueber Forstculturwesen, 1. Aufl. 1851, 2. Aufl. 1861.

Vorbereitender Theil.

I. Haupttheil.

Hauptnutzungs- oder Holzzucht[1]).

I. Theil.

Begründung der Holzbestände.

I. Abschnitt.

Im Allgemeinen.

§. 2.

1. Verschiedene Arten der Bestandsbegründung.

Der An- und Nachbau des Holzes erfolgt theils künstlich, wenn das Material zur Bestandsbegründung erst durch Menschenhand auf die Culturfläche gelangt, theils natürlich, wenn dasselbe auf der Fläche schon vorhanden ist oder von der Natur dahin gebracht wird.

I. Die künstliche Bestandsbegründung wird bewirkt:

1) durch Saat,

2) durch Pflanzung.

II. Die natürliche Bestandsbegründung erfolgt:

1) durch Samen, welchen auf oder neben der Culturfläche stehende Bäume auf diese ausstreuen,

2) durch Ausschlag, d. h. durch natürliche Wiedererzeugung der den Holzpflanzen periodisch abgenommenen Schafttheile.

---

1) Eintheilung der Waldnutzungen. Wir unterscheiden:

a) die Hauptnutzung, bestehend in der erzeugten Holzmasse, einschließlich der Rinde und Säfte, falls diese für gewisse technische Zwecke nicht besonders gewonnen und genutzt werden,

b) die Nebennutzungen, unter welchen wir sowohl die außer der Holzmasse nutzbaren sonstigen Theile der Holzpflanze — wie Rinde, Säfte, Blätter und Früchte — als auch alle übrigen Waldnutzungen begreifen.

§. 3.

2. Bestimmungsgründe für die Wahl der natürlichen oder künstlichen Bestandsbegründung.

I. Geschichtliches. — In früherer Zeit und noch bis über die Mitte des vorigen Jahrhunderts hinaus wurde von dem künstlichen Holzanbau selten Gebrauch gemacht. Man wandte ihn fast nur bei der Bestockung von Waldödungen und bei der Nachzucht von Hutebeständen an, selten zur Unterstützung der natürlichen Verjüngung, wozu auch die ungünstigen äußeren Verhältnisse — wie der vorherrschende Femelbetrieb, starke Wildstände, niedere Holzpreisstände — keineswegs aufmuntern konnten. Erst als der schlagweise Betrieb sich allgemeineren Eingang verschaffte und die Femelwirthschaft allmälig verdrängte, gewann der künstliche Holzanbau an Bedeutung und Ausdehnung, wenn schon Anfangs nur als Beihülfe der natürlichen Verjüngung, nämlich zur Vervollständigung solcher Stellen in jungen Schlägen, wo der natürliche Nachwuchs entweder ganz ausgeblieben oder doch nicht in zureichender Menge erschienen war. Hier lohnte sich die künstliche Holzcultur auch weit mehr, als beim Femelbetriebe, wo ihrem Gedeihen mancherlei Gefahren drohten. Ueberdies trat beim Schlagbetriebe das Bedürfniß der Nachhülfe sichtlicher hervor, der Forstwirth konnte es leichter gewahren und er mußte ihm genügen, wenn er sich nicht dem Vorwurfe einer unpfleglichen Wirthschaftsführung aussetzen wollte. Eine noch ausgedehntere Anwendung fand jene Culturart durch den Kahlschlagbetrieb, welcher bei der Verjüngung der Fichte, zur Abwehr der Sturmschäden und zur Herstellung einer größeren Ordnung der Wirthschaft, in einigen deutschen Gebirgswäldern eingeführt wurde. Man hatte zwar Anfangs die Möglichkeit einer natürlichen Wiederbesamung dieser Schläge erwartet, fand sich aber darin getäuscht und mußte bald zur künstlichen Wiederbestockung seine Zuflucht nehmen, wodurch hier die natürliche Nachzucht von der künstlichen verdrängt wurde. Dies geschah späterhin, wenn schon nicht so allgemein, auch bei anderen Holzarten, bei welchen eine natürliche Wiederverjüngung durch Samenschläge sehr häufig nicht zu dem erwünschten Ziele zu führen pflegt. — Der künstliche Holz-An- und Nachbau ist daher in seiner Anwendung schon lange nicht mehr blos auf die Fälle beschränkt, in welchen die natürliche Holzzucht geradezu unmöglich wird, wie bei der Cultur von Blößen und Schlaglücken, bei der Umwandlung einer vorhandenen Bestandsart in eine andere u. s. w.; er hat sich vielmehr schon eine unabhängige Stellung bei der Wiederverjüngung der Bestände errungen und vertritt bei letzterer in vielen Fällen mit überwiegendem Vortheile die natürliche Nachzucht. Voraussichtlich wird er für diesen Zweck in der Folge eine noch größere Bedeutung und

Anwendung gewinnen. Man kennt jetzt die geeigneten Wege und Mittel zu einem wohlfeilen, raschen und sicheren künstlichen Holzanbau. Bei der Beschaffung des dazu benöthigten Culturmaterials, insbesondere der Baumsamen, ist der Forstwirth nicht mehr, wie früher, ausschließlich auf seinen eigenen Bezirk und auf die in demselben vorkommenden Holzarten und Samenjahre beschränkt; eine große Zahl von Baumsamenhandlungen und die von den Forstdirectionen errichteten Samenmagazine bieten ihm vollauf Gelegenheit, seinen anderweiten Bedarf fast jederzeit und billig beziehen zu können.

II. Wahl zwischen der natürlichen und künstlichen Bestandsbegründung. — Jede der beiden Culturarten hat ihre eigenthümlichen Vorzüge, und diese bedürfen einer gegenseitigen Abwägung, bevor man sich in einem gegebenen Falle für die eine oder die andere Culturart entscheidet. Es kommen dabei folgende Punkte in Betracht:

1. Der Kostenaufwand. — Da, wo der natürlichen Holznachzucht nicht besondere Hindernisse entgegentreten, ist sie oft ohne alle Kosten oder doch mit geringerer künstlicher Beihülfe vollziehbar. Dagegen veranlaßt der künstliche Holzanbau einen Baaraufwand für Culturmaterial (Samen oder Pflanzen) und für Arbeitskräfte. Läßt sich nun auch dieser Aufwand dadurch sehr ermäßigen, daß man sich blos auf das Nothwendige beschränkt, alle unnützen Spielereien vermeidet und nicht einseitig blos nach dem höchstmöglichen Cultureffecte hascht, so verdient er doch immerhin da Beachtung, wo die Holzpreise sehr niedrig stehen oder wo, wie bei Schutzwäldern, eine anderweitige Benutzung und Verwendung des Holzes ganz wegfällt oder doch nur als Nebensache erscheint.

2. Normale Bestandsbildung. — Der künstliche Holzanbau ermöglicht eine zweckmäßige räumliche Vertheilung der Stämme, wobei diese sich gleichförmiger und durchschnittlich rascher entwickeln. Bei der natürlichen Wiederbesamung dagegen bleibt die mehr oder minder gleichförmige, dichte oder lichte Stellung des Nachwuchses zunächst von dem zufälligen Maße der Fruchtbarkeit der Mutterbäume abhängig.

3. Holzart. — Die in ihrer Jugend zärtlichen Holzarten, wie Rothbuchen und Edeltannen, werden am besten unter dem Schirme der Mutterbäume durch deren Besamung natürlich nachgezogen, vornweg an Orten, welche den Spätfrösten exponirt sind. Doch gewährt auch der künstliche Vorbau von Schutzbeständen das Mittel zu einer gleich sicheren und oft nicht minder vortheilhaften künstlichen Nachzucht dieser Holzarten, wie wir in der Folge sehen werden. — Anderseits empfiehlt sich der künstliche Nachbau bei solchen Holzarten, welche unter dem Schirm der Mutterbäume in der Regel nicht gut gedeihen, wie bei Lärchen, Erlen ꝛc.

4. Betriebs-Art. — Die natürliche Nachzucht wird beim Nieder-

wald-, Mittelwald- und Femelbetriebe immer in den Vordergrund treten, wenn schon sie einer künstlichen Beihülfe nicht entbehren kann. — Dagegen behauptet die künstliche Holznachzucht ihr Vorrecht beim Röderland- und Waldfeldbaubetriebe, bei der An- und Nachzucht der Kopf- und Schneidelstämme, zumeist auch beim Hochwald-Kahlschlagbetriebe.

5. Bestandsbeschaffenheit. — Wie sich von selbst versteht, muß da, wo das Material zur natürlichen Nachzucht fehlt — wie auf Blößen — oder wenn ein nicht fruchtbarer Hochwaldbestand dennoch verjüngt, oder eine Holzart in eine andere umgewandelt oder nur in einen anderen Bestand eingesprengt werden soll 2c., künstliche Cultur eintreten.

6. Standortsbeschaffenheit. — In rauhen Hochlagen, auf frei gelegenen Berg-Kuppen und Kämmen, an schroffen Einhängen und da, wo starker Unkrautwuchs droht 2c., gebührt der natürlichen Wiederbesamung unter dem Schutze der Mutterbäume gewöhnlich der Vorzug. Sie empfiehlt sich auch ganz besonders auf seichten Felsböden und überhaupt auf Böden, welche mit Felsgerölle oder mit größeren Felsstücken nur bedeckt sind: Ueberziehen sich die Felsen und Felsbrocken mit einem dichten Moospolster, so giebt dieses für die darauf fallenden Samen ein gutes Keimbett ab; die Pflänzchen, vor allen Fichten, breiten dann unter der Moosdecke hin ihre Wurzeln wieder aus, und wenn letztere später in die mit Erde ausgefüllten Felsspalten eindringen oder am Rande der Felsbrocken in den Boden herabsteigen können, so erwachsen solche Pflanzen gar oft zu hohen und starken Bäumen. Zur Bildung und Erhaltung einer derartigen Moosbekleidung (welche zugleich den Verwitterungsproceß der Felsen beschleunigt und dadurch zur Vermehrung der Erdkrume beiträgt) gehört aber ein gewisses Maß von Schatten und Feuchtigkeit, welches nur die fortwährende Ueberschirmung eines Holzbestandes gewährt. Durch die Anlage von Kahlschlägen würde solchen Waldorten oft für lange Zeit, selbst für immer, die Fruchtbarkeit entzogen werden.

Auf nassem und bruchigem Boden gelingt meist nur der künstliche Holzanbau.

7. Einhalten der normalen Umtriebszeiten. — Bei denjenigen Holzarten, welche nach ihrem Eintritt in die Mannbarkeit nicht alljährlich, sondern oft erst nach längeren und nicht voraus bestimmbaren Zwischenräumen fruchtbar werden, ist bei der natürlichen Samennachzucht die angenommene vortheilhafte Umtriebszeit nicht genau einzuhalten. Bleibt ein Samenjahr viel länger, als verhofft, aus, so läßt sich die Verjüngung und die von dieser abhängige Holzernte nicht fortsetzen, was oft große Verlegenheit für die Einhaltung des jährlichen Nachhaltbetriebes bereitet. Zuweilen ereignet es sich auch, daß beim Eintritte eines Samenjahres nicht gerade die zum Anhiebe bestimmten ältesten Bestände fruchtbar werden,

sondern jüngere und der vortheilhaften Haubarkeit noch ferne stehende. Wollte man dann letztere zuerst verjüngen und jene, in der Erwartung eines neuen Samenjahres, weiterhin überhalten, somit überständig werden lassen, so würde man eine doppelte Einbuße erleiden.

Beide Mißstände sind jedoch durch Beiziehung künstlicher Wiederverjüngung zu beseitigen, nämlich in der Weise, daß man in den Jahren, in welchen die natürliche Verjüngung unstatthaft wird, den künstlichen Holznachbau zur Aushülfe anwendet. Durch letzteren erscheint überhaupt der ununterbrochene Fortgang der Verjüngung und die Festhaltung der normalen Umtriebszeiten am meisten gesichert, weil der Forstwirth bei der Beschaffung des dazu erforderlichen Culturmaterials nicht allein auf seinen Bezirk beschränkt ist, sondern den Samen nöthigenfalls anderswoher beziehen kann, weil außerdem manche Baumsamen mehrere Jahre lang aufbewahrt werden können und weil die Holzpflänzlinge noch längere Zeit hin versetzbar bleiben. Ueberdies ist man auch bei der künstlichen Holznachzucht an eine bestimmte Form und Größe der Verjüngungsschläge weit weniger gebunden.

3. Auswahl der Bestands- oder Holzart.

§. 4.

a) Uebersicht der wichtigeren Holzarten.

Zu den in Deutschland theils einheimischen, theils eingebürgerten Holzarten — von denen jedoch nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil zur Anzucht im Großen sich empfiehlt, und andere, wie die Mehrzahl der kleineren Sträucher, als Unkräuter lästig werden — gehören:

I. Von Laubholz-Bäumen. — Die Roth- oder Mastbuche (Fagŭs silvatĭca *Lin.*). — Traubeneiche (Quercus Robūr *β L.* = Q. sessĭlis *Ehrh.*). — Stieleiche (Q. pedunculāta *Ehrh.*). — Oesterreichische oder Cerreiche (Q. Cerris *L.*). — Gemeine Hain- oder Weißbuche oder Hornbaum (Carpīnus Betŭlus *L.*). — Glatte oder Feldrüster oder Ulme (Ulmus campestris *L.*). — Korkrüster (U. suberōsa *Ehrh.*), nur eine Varietät voriger. — Flatterrüster (U. effūsa *Wild.*). — Gemeine Esche (Fraxĭnus excelsior *L.*). — Gemeiner, stumpfblätteriger oder Bergahorn (Acĕr pseudo — Platănus *L.*) — Spitzblätteriger Ahorn oder Lenne (A. platanoīdes *L.*). — Feldahorn oder Maßholder (A. campestre *L.*). — Zahme oder edle Kastanie (Castanĕa vesca *Lam.* = Fāgus Castanĕa *L.*). — Schwarze oder klebrige Erle oder Eller oder Else (Alnus glutinōsa *Gaertn.*). — Weiße oder nordische Erle (A. incāna *dC.*). — Weiß-

birke (Betŭla alba *L.*). — Flaumige oder Ruchbirke (B. pubescens *Ehrh.* = B. odorāta *Bchst.*). — Vogelbeerbaum oder wilde Eberesche (Sorbus aucupāria *L.*). — Speierling oder zahme Eberesche (S. domestĭca *L.*) — Oxelbeerbaum (S. intermēdia *Ehrh.*). — Mehlbeerbaum (S. Arĭa *Crtz.*). — Bastardmehlbeere (S. hybrĭda *L.*) — Gemeiner Birn- und Apfelbaum (Pyrus commūnis und P. Mālus *L.*). — Elzbeerbaum (P. tormināIis *L.*). — Vogel- und Traubenkirsche Prunus avĭum und P. Pādus *L.*). — Unechte Akazie (Robīnia pseudo-Acacĭa *L.*) — Großblätterige oder Sommer-Linde (Tilĭa grandifōlia *Ehrh.*). — Kleinblätterige oder Winter-Linde (T. parvifōlia *Ehrh.*). — Zitterpappel, Aspe oder Espe (Popŭlus tremŭla *L.*) — Schwarzpappel (P. nigra *L.*). — Weiße oder Silberpappel (P. alba *L.*). — Canadische Pappel (P. canadensis *Mchx.*). — Pyramidenpappel (P. pyramidālis *Roz.*) — Mehrere Baumweiden, wie die Sahl-, Knack-, weiße und lorbeerblätterige W. (S. caprēa *L.*, S. fragĭlis *L.*, S. alba *L.*, S. daphnoīdes *Vill.*).

Schon seltner cultivirt, wiewohl in manchen Fällen anbauwürdig sind: der gemeine, graue und schwarze Wallnußbaum (Juglans regĭa, cinerēa und nigra *L.*). — Weiße Hickory (Carya alba *Nutt.*). — Abendländische Platane (Platănus occidentālis *L.*). — Gemeine Roßkastanie (Aescŭlus Hippocastănum *L.*). — Gemeiner und abendländischer Zürgelbaum (Celtis austrālis und occidentālis *L.*). — Weiße Maulbeere (Morus alba *L.*).

II. Von Nadelholz-Bäumen. — Weiß- oder Edeltanne (Abĭes pectināta *dC.* = Pinŭs Abies *dR.* = P. picēa *L.*). — Gemeine Fichte oder Rothtanne (Abies excelsa *dC.* = Pinus picēa *dR.* = P. Abies *L.*, Picea vulgaris *Link.*). — Gemeine Kiefer, Fohre, Föhre oder Forle (Pinus silvestris *L.*). — Schwarze, österreichische oder korsische Kiefer (P. Laricĭo Poir. = P. nigrĭcans *Host.* = P. austriaca *Höss.*) — Zürbelkiefer, Arve (P. Cembra *L.*). — Seekiefer (P. maritĭma *dC.* = P. Pinaster *Soland.*). — Weymouthskiefer (P. Strobŭs *L.*). — Krummholzkiefer (P. montāna *Mill.* = P. Pumilĭo *Haenk.* = P. Mugus *Scōp.* = P. uncināta *Ramd.*). — Gemeine Lärche (Larix europaea *dC.* = Pinus Larix *L.*) — Gemeine Eibe oder Taxus (Taxus baccāta *L.*). — Gemeiner und Virginischer Wachholder (Junipĕrus communis und virginiana *L.*). — Die Krummholzkiefer, der Taxus und Wachholder erreichen oft nur Strauchhöhe.

III. Von Laubholz-Sträuchern.

1. Höhere: Gemeine Hasel (Corўlus Avellāna *L.*). — Schwarzer und Traubenhollunder (Sambūcus nigra und racemōsa *L.*). —

Gelber und rother Hartriegel (Cornus mas und sanguinĕa *L.*). — Kreuzdorn und Faulbaum oder Pulverholz (Rhamnus cathartĭca und Frangŭla *L.*). — Weichsel- oder Mahalebkirsche und Schwarzdorn (Prunus Mahāleb und spinōsa *L.*). — Gemeiner und wolliger Schneeball (Viburnum Opŭlus und Lantāna *L.*). — Gemeiner, breitblätteriger und warziger Spindelbaum oder Pfaffenhütchen (Evonўmus europaeus, latifōlius und verrucōsus *L.*). — Weidenblättriger Sanddorn (Hippophăē rhamnoīdes *L.*). — Gemeiner, und Alpen-Bohnenbaum (Cytisus Laburnum und alpīnus *L.*) — Gemeine, schwarze, blaue und Alpen-Heckenkirsche (Lonicēra Xylostēum, nigra, coerulēa und alpīna *L.*). — Gemeine Pimpernuß (Staphylēa pinnāta *L.*). — Gemeiner Flieder (Syrīnga vulgāris *L.*). — Verschiedene Arten von Weiden (Salix). — Gemeine Waldrebe (Clemătis Vitalba *L.*). — Gemeiner Epheu (Hedĕra Helix *L.*) — Schlingendes Geisblatt (Lonicēra Periclymĕnum *L.*). — Stechpalme, Hülse (Ilex Aquifōlium *L.*). — Gemeiner Sauerdorn (Berbĕris vulgāris *L.*). — Gemeine Rainweide (Ligustrum vulgare *L.*). — Gemeiner Pfeifenstrauch (Philadelphus coronarĭus *L.*). — Gemeiner und einweibiger Weißdorn (Crataegus Oxyacantha *L.* und C. monogўna *Jacq.*). — Grüne Erle (Alnus virĭdis *dC.*). — Strauchbirke (Betŭla fruticōsa *Pall.*). — Gemeine Felsenmispel (Aronĭa vulgaris *Pers.* = Mespĭlus Amelanchier *L.*). — Gemeine Besenpfrieme (Sarothamnus vulgaris *Wimm.* = Spartium scoparĭum *L.*). — Stachelbeere, rothe und schwarze Himbeere (Ribes Grossulāria, rubrum und nigrum *L.*). — Mehre Arten von Rosen z. B. die Hunds-, Wein-, Feld- und filzige Rose (Rosa canīna, rubiginōsa, arvensis und tomentōsa.). — Brombeere und Himbeere (Rubus fruticosus und idaeus *L.*).

2. Niederere: — Gemeiner Seidelbast (Daphne Mezĕreum *L.*). — Gemeine und filzige Steinmispel (Cotoneaster vulgaris und tomentosa *Lndl.*). — Gemeine Gagel (Myrīca Galĕ *L.*). — Gemeiner Heckſame (Ulĕx europaeus *L.*). — Deutscher, englischer, haariger und Färber-Ginster (Genista germanĭca, anglĭca, pilōsa und tinctorĭa *L.*). — Dornige, kriechende und stinkende Hauhechel (Onōnis spinōsa, repens und hircīna *L.*). — Zwergbirke (Betula nana *L.*). — Gemeine Heide (Callūna vulgaris *Salisb.* = Erīca vulgaris *L.*). — Sumpfheide (Erīca Tetrālix *L.*). — Heidel-, Trunkel- und Preißelbeere (Vaccinĭum Myrtillus, uliginosum und Vitis idaea *L.*). — Moosbeere (Oxycoccos palustris *Pers.* = Vaccinium Oxycoccos *L.*). — Sumpfporst (Ledŭm pălustre *L.*). — Schwarze Rauschbeere (Empĕtrum nigrum *L.*). — Bärentraube

(Arctostaphȳlos officinālis *Wimm.* = Arbūtūs uva ursi *L.*). — Poleiblättrige Andromede (Andromĕda polifōlia *L.*). — Rostfarbige und rauchhaarige Alpenrose (Rhododendron ferruginĕum und hirsūtum *L.*). — Weiße Mistel (Viscum album *L.*). — Gemeine Riemenblume (Loranthus europaeus *L.*) — beide letzteren Schmarotzer.

IV. Nadelholzsträucher. — Als solche treten sehr häufig der gemeine Wachholder und Taxus auf (s. oben II).

Zur näheren Kenntniß der vorgenannten Holzarten — und zwar nach ihrer Gestalt, nach ihren Lebensverrichtungen, nach den äußeren Bedingungen ihres Vor- und Fortkommens, ihrer Nutzbarkeit an Haupt- und Nebenproducten, ihrer Nützlichkeit und Schädlichkeit im Forsthaushalte ꝛc. — leiten andere Zweige der Forstwissenschaft, wie die Forstbotanik und forstliche Klimatologie und Bodenkunde ꝛc. an. Wir können uns deshalb hier und in den folgenden §§. auf eine genauere Erörterung dieser Materien nicht einlassen, sondern müssen uns darauf beschränken, nur das Wesentlichste, insoweit es zur Verständigung der Forstproducten-Zucht unentbehrlich erscheint, kurz anzudeuten.

§. 5.

b) Verhalten des Standorts gegen die Holzart.

Der Standort macht seinen Einfluß auf die Waldvegetation nach zwei Richtungen hin geltend, nämlich durch den Boden und die Lage.

I. Der Boden.

Es kommen beim Boden folgende Factoren in Betracht.

1. Die chemische Zusammensetzung.

Wiegmann und Polstorff[1]) wiesen bereits 1842 durch directe Versuche nach, daß die Pflanzen zu ihrer normalen Entwickelung derjenigen anorganischen Bestandtheile bedürfen, welche man in ihrer Asche findet. Wahrscheinlich wird jedoch die Güte des Waldbodens nicht in gleichem Maße wie diejenige des Agriculturgeländes durch den Reichthum an anorganischen Stoffen bedingt, weil das Holz der Waldbäume weit weniger von diesen Stoffen, und namentlich von den selteneren, enthält als die Substanz der Feldgewächse[2]). In der That gewahren wir, daß die Waldbäume auf Böden von sehr verschiedener geognostischer Abstammung fast gleich gut gedeihen, wenn nur die sonstigen Ortsverhältnisse ihnen günstig sind. Es dürfte daher die Fähigkeit des Bodens zur Holzerzeugung nur auf den ärmeren Bodenarten dem Gehalt an assimilirbaren anorganischen Stoffen proportional sein[3]).

1) Wiegmann und Polstorff kochten einen an und für sich schon sehr armen Quarzsand mit Säuren aus, so daß also nur die Kieselerde zurückblieb,

und setzten der einen Hälfte dieses Sandes organische und anorganische Substanzen in dem Verhältniß zu, in welchem sie Sprengel in einer fruchtbaren Ackererde gefunden hatte. Sodann säeten sie sowohl in den reinen als in den gedüngten Sand verschiedene Gewächse (Wicken, Buchweizen, Hafer, Gerste, Tabak). Die in reinem Sande erzogenen Pflanzen kümmerten und setzten keine fruchtbaren Samen an, während die Pflanzen in der präparirten Erde ihre normale Entwickelung erlangten und keimfähige Samen hervorbrachten. (Wiegmann und Polstorff: Ueber die anorganischen Bestandtheile der Pflanzen, 1842. Siehe auch Liebig Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie, 9. Aufl., 1875.)

2) Nach Bonhausen enthält eine Weizenernte 3mal soviel Asche als der jährliche Zuwachs der Buche, und 6 mal soviel als derjenige der Kiefer. Die Runkelrübe entnimmt dem Boden sogar 11 mal so viel Asche als die Buche und 22 mal so viel als die Kiefer. Noch geringer ist der Bedarf der Waldbäume an den selteneren Aschenbestandtheilen. Eine Rapsernte enthält 12 mal so viel Phosphorsäure als der jährliche Zuwachs der Buche und fast 29 mal so viel als derjenige der Kiefer. Der Weizen bedarf an Kieselsäure 45 mal so viel als die Buche und 177 mal soviel als die Kiefer. (G. Heyer: Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie, 1856, S. 486; siehe auch Ebermayer: Die gesammte Lehre der Waldstreu, 1876, S. 116—118.)

3) Schütze untersuchte 6 verschiedene Bodenarten, welche als Kiefernboden

I; II; II/III; III; IV; V Klasse

mit einem jährlichen Haubarkeitsdurchschnittsertrage von

7,63; 6,42; 6,05; 5,42; 4,24; 3,15 Festmeter

pro Hektar angesprochen worden waren.

Er fand (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von Danckelmann, 3. Band, 3. Heft, S. 384), daß 100 Theile Boden bis auf 1,57 Meter Tiefe durchschnittlich enthalten:

Ertrags-Klasse	Phosphorsäure.	Kalk	Magnesia	Kali	Natron
I	0,0501	1,8876	0,0484	0,0457	0,0129
II	0,0569	0,1622	0,0716	0,0632	0,0065
II/III	0,0464	0,1224	0,0981	0,1235	0,0097
III	0,0388	0,0963	0,0800	0,0392	0,0029
IV	0,0299	0,0270	0,0505	0,0241	0,0016
V	0,0236	0,0453	0,0438	0,0215	0,0031

Aus dieser Tabelle geht hervor:

1. daß für die untersuchten Böden eine vollständige Proportionalität der Ertragsfähigkeit zu der Menge der angeführten Stoffe allerdings nicht ersichtlich ist,

2. daß aber wenigstens bei den geringeren Bodenklassen im Großen und Ganzen eine Steigerung der Production mit der Zunahme an anorganischen Bestandtheilen verbunden zu sein scheint,

3. daß beim Forstbetriebe schon Böden, welche sehr unbedeutende Quantitäten von mineralischen Nährstoffen enthalten, zu den besten Klassen gerechnet werden

können. So wird z. B. durch eine Vermehrung des Phosphorsäuregehaltes über 0,05 Procent hinaus die Ertragsfähigkeit nicht mehr erhöht.

Schütze fand außerdem mit der steigenden Güte des Bodens auch eine Zunahme an Feinerde. Es bleibt daher noch fraglich, ob nicht bei den untersuchten Bodenarten die größere oder geringere Ertragsfähigkeit auf Rechnung der physikalischen Eigenschaften, insbesondere der wasserzurückhaltenden Kraft der Feinerde zu setzen ist. Hierüber können nur Versuche mit mineralischer Düngung entscheiden; Schütze hat solche jedoch nicht angestellt.

2. Die physikalischen Eigenschaften des Bodens, insbesondere Feuchtigkeit, Gründigkeit und Bindigkeit.

Die Beobachtung lehrt, daß der größte Massenzuwachs und der regelmäßigste Wuchs des Holzes auf einem Boden erfolgt, welcher bei hinreichender Tiefgründigkeit und Lockerheit einen dem Bedürfniß der betreffenden Holzart entsprechenden Grad von Feuchtigkeit besitzt. Wo die eine oder die andere dieser Bedingungen fehlt, kann sie durch Humushaltigkeit bis zu einem gewissen Grade ersetzt werden.

a) Feuchtigkeit. Sowohl die Fähigkeit, tropfbar flüssiges Wasser aufzunehmen (Wasseraufnahmefähigkeit) und zurückzuhalten (wasserzurückhaltende Kraft), als auch das Vermögen, Wasserdampf aus der Atmosphäre zu absorbiren und zu verdichten, kommt den Erdarten mit feiner Zertheilung (Lehm, Thon) in höherem Grade zu, als denjenigen mit gröberem Korn (Sand).

Die Ansprüche, welche die Holzarten in Bezug auf die Feuchtigkeit machen, sind sehr verschieden. Die Mehrzahl unserer Waldbäume z. B. Eiche, Buche, Ahorn, Elzbeere, Fichte, Tanne, Lärche, Weymouthskiefer, Schwarzkiefer und Gemeine Kiefer gedeihen am besten auf einem blos frischen Boden; die Esche, Hainbuche, Rüster, Pappel, Weide und Zürbelkiefer dagegen auch noch in feuchten Lagen; die Schwarzerle verlangt einen nassen Boden. Stagnirende Nässe sagt indessen keiner Holzart vollkommen zu; am ersten ertragen sie noch Ruchbirke, Erle, Krummholzkiefer und Gemeine Kiefer, obgleich letztere hierbei gewöhnlich verkrüppelt. Ebenso liebt keine Holzart einen trockenen Boden; doch gedeihen auf ihm noch leidlich Birke und Kiefer. Im Ueberschwemmungsgebiet kommen Eiche und Korkrüster (nicht Buche und Birke) fort.

Man nennt einen Boden

dürr, wenn er aus Mangel an Feuchtigkeit keine dunklere Färbung besitzt und zerrieben bei Luftzug staubt;

trocken, wenn er zwar nicht staubt, aber auch keine dunklere Färbung hat;

frisch, wenn er beim Zusammendrücken mit der Hand Spuren von Feuchtigkeit hinterläßt;

feucht, wenn das Wasser beim Zusammendrücken tropfenweise abfließt;

naß, wenn das Wasser aus einer herausgenommenen Scholle durch sein eigenes Gewicht abfließt, ohne daß hierzu ein Zusammendrücken der Erde erforderlich wäre.

b) Gründigkeit. In dem Maße, als ein Boden das Eindringen der Pflanzenwurzeln und der Atmosphärilien gestattet, nennt man denselben tiefgründig oder flachgründig. Tiefgründigkeit ist namentlich für diejenigen Holzarten wichtig, welche wie z. B. die Eiche, in der Regel keine bedeutende Schaftlänge entwickeln, wenn die Ausbildung der Pfahlwurzel gehindert ist. Doch sagen auch den flachwurzelnden Holzarten (Buche, Fichte, Hainbuche, Birke, Aspe) tiefgründige Böden besser zu als flachgründige, weil erstere die aufgenommene Feuchtigkeit länger halten und gleichmäßiger abgeben, letztere dagegen gewöhnlich entweder an Trockenheit oder allzugroßer Ansammlung von Nässe leiden. Diese Nachtheile des flachgründigen Bodens treten namentlich dann hervor, wenn der Untergrund bei ebener Lage aus plastischem Thon oder unzerklüftetem Gestein (insbesondere Ortstein, Raseneisenstein s. u.) besteht.

c) Bindigkeit. Sie nimmt mit dem Thongehalt des Bodens zu und mit seinem Gehalt an Sand ab.

Fester Boden erschwert das Eindringen der Wurzeln und sagt deshalb Holzarten mit tiefgehenden Wurzeln nicht zu. Er nimmt die atmosphärischen Niederschläge nicht leicht auf, hält dieselben dagegen, wenn er einmal gehörig angefeuchtet ist, um so länger und hat daher von Austrocknung durch Sonne und Wind weniger zu leiden. In geneigten Lagen fließt das Wasser von ihm eher ab, als es eingedrungen ist; in Vertiefungen bleibt es stehen und verursacht Versumpfungen. Das lange Anhalten der Feuchtigkeit begünstigt bei solchem Boden die Entstehung von Früh- und Spätfrösten. Diesen sind von den einheimischen Holzarten Buche, Eiche, Tanne, Fichte am meisten ausgesetzt.

Lockerer Boden läßt sich leicht bearbeiten, gewährt dagegen den Bäumen keinen festen Stand gegen Stürme und ist dem Abschwemmen sowie dem Ausfrieren unterworfen. Haben seine Theilchen so wenig Zusammenhang, daß sie vom Winde bewegt werden können (Flugsand), so wird er jungen Pflanzen auch durch Ueberschütten nachtheilig.

d) Humushaltigkeit. Der Humus ist keine unerläßliche Bedingung für die Waldvegetation, denn in geglühtem Boden (z. B. in sog. Rasenasche, siehe §. 44) lassen sich vollkommene Pflanzen erziehen. Aber er wird da sehr wichtig, wo eines der unter a) bis c) genannten Erfordernisse der Bodengüte fehlt, weil er einem strengen Thonboden größere Lockerheit, einem losen Sandboden mehr Festigkeit verleiht, die Tiefgründigkeit vermehrt, eine große Wasseraufnahmefähigkeit und wasserzurückhaltende Kraft besitzt, als schlechter Wärmeleiter den unter ihm befindlichen mineralischen Boden gegen Austrocknung schützt und letzteren durch die bei der Verwesung sich entwickelnde Kohlensäure aufschließt.

Hieraus erklärt sich auch die nachtheilige Wirkung des Streuentzugs. Dieselbe tritt bei solchen Bodenarten, welche arm an lösbaren anorganischen Stoffen sind, um so stärker hervor, als die Streu verhältnißmäßig reich an Aschebestandtheilen ist.

Der wenig zersetzte Humus (Rohhumus) vermag dagegen wegen seiner großen Lockerheit für sich selbst die Feuchtigkeit nur ungenügend zu halten. Deswegen zeigen unsere Holzarten in diesem Humus kein Gedeihen, wenn derselbe so mächtig ist, daß die Wurzeln den mineralischen Untergrund nicht erreichen können. Auch giebt es einige Humusarten, welche — sei es wegen besonderer chemischer oder physikalischer Eigenschaften — den Waldbäumen nicht zusagen; so die in Torfmooren vorkommende Humussäure, die aus der Rennthierflechte sich bildende Stauberde und der (wahrscheinlich wachshaltige) Heide- und Heidelbeerhumus.

II. Die Lage.

1. Abdachung, d. h. die Neigung einer Fläche gegen die Horizontale. Die schiefe Fläche ist im Verhältniß der Secante zum Radius größer als die ihr zu Grunde liegende horizontale. Erstere würde daher unter sonst gleichen Verhältnissen mehr Holz erzeugen können als letztere, wenn die Bäume nicht senkrecht zur horizontalen ständen, sondern sich dem Fuße der schrägen Fläche etwas zuwendeten, was jedoch auf dem Wege genauerer Untersuchungen bis jetzt noch nicht constatirt ist. Thatsächlich bleibt die Holzproduction stark geneigter Lagen gegen diejenige von horizontalen Flächen meist zurück, weil bei jenen der Boden (in Folge der Erdabschwemmungen, welche die wässerigen Niederschläge der Atmosphäre bewirken) in der Regel mehr flachgründig ist und die Feuchtigkeit weniger hält.

Geneigte Flächen erschweren auch oft die Cultur, Ernte und den Transport des Holzes. Doch läßt sich die Waldwirthschaft noch auf Flächen betreiben, welche die Landwirthschaft wegen zu großer Steilheit nicht mehr mit Vortheil zu benutzen vermag.

2. Exposition, d. i. die Neigung einer Fläche gegen die Himmelsgegend. In den Vor- und Mittelgebirgen Deutschlands sagen die nördlichen und nordöstlichen Expositionen, auf welchen sich die Feuchtigkeit besser hält, den Waldbaumarten durchschnittlich mehr zu, als die zur Austrocknung und Aushagerung geneigten Süd- und Südwestseiten, obschon auf diesen die Bäume häufiger fruchtbar werden. Dagegen erreicht im Hochgebirge die Waldvegetation auf Nordseiten früher ihre Grenze in verticaler Richtung. Westliche Expositionen sind den Stürmen ausgesetzt; südöstliche haben am meisten von Frostschaden zu leiden.

3. Erhebung über die Meeresfläche (Region), geographische Breite (Polhöhe) und Länge.

a) Mit der Erhebung über die Meeresfläche und mit der Entfernung eines Ortes vom Aequator nimmt die Temperatur ab. Da nun die Pflanze zu ihrem Gedeihen und insbesondere zur Fruchterzeugung einer bestimmten Wärmesumme oder bestimmter Wärmegrade bedarf, so erklärt es sich, warum das Vorkommen einer jeden Holzart durch eine gewisse Region und Polhöhe begrenzt ist. Jedoch weichen in Folge der ungleichen Vertheilung von Wasser und Land, des Laufes der Gebirge, der Meeresströmungen rc. die Linien gleicher Jahres-, Sommer- und Wintertemperatur (Isothermen, Isotheren und Isochimenen) vielfach von den Parallelkreisen ab; deshalb fällt die Grenze sowohl des natürlichen Verbreitungsbezirkes als auch der Anbaufähigkeit der Holzarten nicht mit diesen Kreisen zusammen.

b) Mit wachsender Erhebung über den Meeresspiegel nimmt der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu. Es gedeihen daher solche Holzarten, welchen — wie z. B. der Buche und Tanne — die Sommertrockniß besonders schädlich ist, in den Mittelgebirgen Deutschlands oft besser als in meeresgleicher Lage des Binnenlandes. Aus demselben Grunde bringt man diese Holzarten im Gebirge mittelst Saat oft fort, während sie in tieferen Lagen eines Schutzbestandes bedürfen. — Dagegen ist im Gebirge die Schneemenge und mit ihr die Gefahr des Schneebruches (des letzteren jedoch nur bis zu etwa 700 Meter, weil in höheren Regionen der Schnee feinflockiger fällt) größer, weshalb der Anbau brüchiger Holzarten, z. B. der Gemeinen Kiefer, in Hochlagen sich nicht mehr lohnt.

c) In Deutschland nimmt die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von West nach Ost ab. Hierin liegt vielleicht der Grund, warum die Anzucht der gegen Fröste und Dürre empfindlichen Buche und Tanne im östlichen Deutschland schwierig ist.

d) Im Gebirge treten die Stürme, von welchen besonders die flachwurzelnden Holzarten und die immergrünen Nadelhölzer zu leiden haben, mit größerer Heftigkeit als in den Ebenen des Binnenlandes auf.

Eine Darstellung der geographischen Verbreitung der wichtigsten Waldbäume findet sich in dem VII. Bande der Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung, 1869, S. 17—64. Auch Willkomm's Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich, 1875, enthält eine große Zahl von Angaben. Leider besitzen dieselben für die Zwecke des Waldbaus nur einen beschränkten Werth, weil sie oft darüber im Zweifel lassen, ob die Grenze des gedeihlichen Wachsthums, also auch der Anbauwürdigkeit, oder nur die Grenze des Vorkommens überhaupt gemeint ist.

4. Gestalt der Oberfläche des Bodens.

Der Boden ist in Einsenkungen (Mulden, Thälern, Niederungen) gewöhnlich feuchter und tiefgründiger als auf dem Rücken der Berge, wo die feinen Erdtheilchen von den wässerigen Niederschlägen abgelöst und

mit diesen abwärts geführt werden. Dagegen haben die Pflanzen in den Thälern mehr von den Beschädigungen durch Frost zu leiden. (Folge der Verdunstungskälte und der Ansammlung der durch nächtliche Wärmestrahlung abgekühlten Luft, welche vermöge ihrer Schwere von den Höhen nach den Tieflagen abfließt.)

Von großem Einflusse auf das Gedeihen der Holzbestände ist die Form und Richtung der Gebirge. Massengebirge zeichnen sich gewöhnlich durch größere Gleichmäßigkeit der Standortsgüte vor den Kettengebirgen aus. Bei letzteren hängt die Beschaffenheit des Holzwuchses insbesondere auch von der Richtung der Ketten ab. Stehen diese winkelrecht zur Richtung der kalten, der austrocknenden oder der Sturm-Winde, so wird zwar die vorderste Wand alle nachtheiligen Einflüsse dieser Winde empfinden; dagegen werden die folgenden Ketten und die hinter dem Winde liegenden Abdachungen mehr gegen den Wind gesichert sein. Ist die Längserstreckung der Ketten aber mit der Richtung jener Winde parallel, so können diese ungehindert den Lauf der Thäler verfolgen und die Vegetation an beiden Thalwänden gefährden. Bei freiliegenden Bergen machen sich die nachtheiligen Eigenschaften mancher Expositionen (S. 15) vorzugsweise geltend. Die Folgen eines mangelnden Schutzes gegen die Winde zeigen sich besonders an der Meeresküste.

An den Küsten der Nordsee widersteht die gemeine Kiefer den Seewinden am wenigsten, besser schon die Fichte und die Weißtanne, noch mehr die Erle, Esche, Aspe, Vogelbeere, Silberpappel, vor Allem aber die amerikanische Abies alba Mchx.

5. Aus Vorstehendem ergibt sich, daß auch die Beschaffenheit der Umgebung eines Ortes einen Einfluß auf sein Klima und auf das Gedeihen der Gewächse ausübt. So verbreiten höhere Gebirge im Osten und Norden ihren wohlthätigen Schutz gegen kalte und trockene Winde auf beträchtliche Entfernungen hin. In Ebenen leisten diesen Dienst schon benachbarte höhere Bestände, wenn auch nur in Bezug auf ihre nähere Umgebung. In der Nähe der Meeresküste sind die Winter minder strenge, aber auch die Sommer minder warm. Im Binnenlande tragen Seen, Sümpfe, größere Ströme &c. zur Beförderung der verderblichen Spätfröste bei.

§. 6.

c) Das Verhalten der Holzarten gegen den Standort. Tauglichkeit derselben zur Anlage von reinen Beständen[1]).

Bei der Auswahl der Bestandsart ist die Rückwirkung, welche die Holzarten auf die Bodenkraft äußern, nicht minder beachtungswerth wie

1) Siehe des Verfassers „Beiträge zur Forstwissenschaft", II. Heft, 1847.

der Einfluß der Standortsbeschaffenheit auf das Gedeihen der Holzarten. Jene Rückwirkung erstreckt sich insbesondere auf zwei der einflußreichsten Factoren der Bodengüte — auf den Humus und die Feuchtigkeit.

Die Pflanzen bedürfen eine Menge Nahrungsstoffe, welche sie dem Boden entnehmen, diesem aber wieder zurückgeben, wenn sie auf ihrem Standort verbleiben, absterben und verwesen. Werden die Gewächse aber geerntet, so muß der Boden für jede nachfolgende Vegetation jene Stoffe von Neuem beschaffen, was er auf die Dauer um so weniger vermag, je spärlicher er von der Natur mit solchen Stoffen ausgestattet ist und in je größerer Menge diese mit jeder Ernte weggenommen werden, wie dies vorzugsweise bei den Feldgewächsen der Fall ist. Der Landwirth beseitigt ein Mißverhältniß zwischen Bodenkraft und Ernte mittelst künstlicher Düngung, und er muß diese um so öfter und reichlicher anwenden, je ärmer der Boden an Nährstoffen ist. Dem Holzboden kann eine künstliche Kräftigung nicht zu Theil werden; er bedarf derselben aber auch um so weniger, als die Holzpflanzen, im Vergleich mit den Agriculturgewächsen, dem Boden weit weniger Mineralbestandtheile entziehen und unter diesen vorzugsweise solche, welche schon reichlich in den Böden vorkommen und am leichtesten sich aufschließen.

Die Holzbestände besorgen die Instandhaltung der Bodenkraft durch ihre nachhaltige Humuserzeugung. Diese ist begreiflicher Weise am stärksten in Urwäldern, in denen die gesammte Holzproduction an Ort und Stelle verbleibt, indem die nach und nach absterbenden Stämme zusammenbrechen und verwesen. Es findet hier eine fortwährende und sogar das nöthige Maß übersteigende Anhäufung von Humus statt. Anders da, wo fast alles Holz — bis zum dürren Reis und zu den Baumwurzeln hin — der Nutzung anheim fällt. Hier ist in Laubholzbeständen das Material zur Humusbildung fast allein auf den Blattabfall beschränkt, während in Nadelholzbeständen auch noch die frühzeitig sich einstellende Bodenmoosdecke in Betracht kommt. Die Moosstengel sterben am unteren Theile ab, bilden weiter hinauf Haarwurzeln und grünen und wachsen an der Spitze fort. Auch saugt das Moos begierig Wasser ein, absorbirt Wasserdampf, besonders zur Nachtzeit, und hält Wind und Sonne vom Boden ab.

Den Einfluß, welchen ein dem Bedürfniß der betreffenden Holzart entsprechender Grad von Bodenfeuchte auf die Baumvegetation ausübt, haben wir schon Seite 13 hervorgehoben.

Winde und Sonnenlicht sind, sobald sie auf den Waldboden frei einwirken können, die beiden Hauptfeinde der Humuserzeugung und der Bodenfeuchte.

Die Winde verwehen das abgefallene Baumlaub und wenn sie auch

dasselbe wieder an anderen Waldstellen anhäufen, so hindern sie immerhin die nöthige Bildung einer gleichförmigen Laubdecke und Humusschicht über die ganze Bestandesfläche hin. Sie fördern außerdem am meisten die Verflüchtigung der Bodenfeuchte und stören dadurch den vortheilhaften Verlauf der Humusverwesung.

Der von der Sonne beschienene und erwärmte Boden trocknet rascher aus und überzieht sich leicht mit schädlichen Unkräutern.

I. In der Regel sollen daher nur solche Holzarten in reinen Beständen erzogen werden, welche die Bodengüte zu erhalten und zu mehren vermögen. Es sind dies:

1. Diejenigen Holzarten, welche eine dichte Krone besitzen und sich lange geschlossen erhalten. Sie verhindern das Verwehen des abgefallenen Laubes und schützen den Boden gegen Austrocknung durch Sonne und Wind. Die vorerwähnten Eigenschaften zeigen von den Laubhölzern besonders die Buche, von den Nadelhölzern die Tanne und Fichte.

Das Bodenbesserungsvermögen der Rothbuche beruht nächst ihrem dichten Baumschlag auf ihrem starken Laubabwurf. Dieser verwest unter dem geschlossenen Kronendach sehr langsam, meist erst im Verlaufe von mehreren Jahren, weshalb man in Rothbuchenbeständen jederzeit eine viel stärkere Laubdecke findet wie bei allen übrigen Laubholzarten. — Die Hainbuche steht in allen diesen Beziehungen der Rothbuche merklich nach. Im geschlossenen Stand ist ihr Kronenschirm lockerer, ihr Laubabwurf geringer und überdies zu rascherer Verwesung geneigt, zumal auf feuchten Stellen. — Die beiden Linden würden sich bei ihrer beträchtlichen Kronendichte und ihrem starken Laubabwurf für reine Bestände noch besser eignen als die Hainbuche; man zieht sie jedoch der geringen Güte ihres Holzes wegen nicht leicht in größerer Zahl an. — Die zahme Kastanie besitzt im geschlossenen Stand nur einen mäßig dichten Kronenschirm; ihr Laubabfall ist aber ziemlich stark und verwest langsam. In wie weit die Wallnuß und Roßkastanie den dichten Baumschlag, welcher sie in freier Stellung auszeichnet, in geschlossenem Stande beizubehalten vermögen, darüber mangeln noch zureichende Erfahrungen. — Alle übrigen Laubbaumhölzer, die Eiche nicht ausgenommen, eignen sich in der Regel nicht zum Anbau in reinen hochstämmigen Beständen, gedeihen vielmehr am besten in Untermischung mit einer bodenbessernden Holzart. Am meisten leidet die Bodenkraft unter der lichtkronigen Birke Noth. — Bei der Fichte und Tanne bewirkt die große Menge der übereinander sitzenden, wenn schon in sich sehr lockeren Astquirle, einen dichten Baumschlag und das gegenseitige Ineinandergreifen der Kronen einen vollkommenen Bestandesschluß, welcher sich bis zu höheren Altern erhält. — Die nur sommergrüne Lärche besitzt einen sehr lockeren

Kronenschirm; Bestände von dieser Holzart neigen zu frühzeitiger Auslichtung; der Nadelabfall verwest ungemein rasch und der Boden überzieht sich weniger mit Moos als mit Gras. Die Lärche taugt daher durchaus nicht zu reinen Beständen.

2. Die lichtkronigen Nadelhölzer, wenn sie immergrün sind. Unter ihrem Schirme erzeugt sich Moos, welches die Bodenkraft ebenso schützt, wie das abgefallene Laub in den Beständen der dichtkronigen Holzarten (siehe oben). Da das Moos jedoch bei einem gewissen Grade der natürlichen Auslichtung wieder verschwindet, so schützen die lichtkronigen Nadelhölzer den Boden nur eine Zeit lang und dürfen daher nicht mit zu hohen Umtriebszeiten behandelt werden. Die hier hauptsächlich in Betracht kommenden Holzarten sind die verschiedenen Species der Kiefer.

Von diesen besitzen die Weymouthskiefer, Schwarzkiefer, Zürbelkiefer und Krummholzkiefer wohl den dichtesten Baumschlag. Auch ist ihr Nadelabwurf ziemlich bedeutend, vor Allen zeichnet sich hierin die Weymouthskiefer aus. Am lichtkronigsten unter sämmtlichen Kiefern ist die Gemeine Kiefer; sie büßt selbst bei ganz freiem Stande ihre niedere Beastung ein. Reine Bestände von ihr entbehren schon vom 20.—30. Jahre an eines vollkommenen Kronenschlusses und lichten sich weiterhin mehr und mehr aus. Die gewöhnliche Moosdecke wird an frischeren und feuchteren Orten und in älteren Beständen nicht selten durch eine Grasnarbe ersetzt.

Fichte, Buche und Kiefer kommen von Natur am häufigsten in reinen oder fast reinen Beständen vor, die Kiefer jedoch großentheils wohl nur deshalb, weil sie sich mit den ärmsten Standorten begnügt, auf welche ihr keine andere Holzart zu folgen vermag. Die Tanne erscheint etwas seltener in ganz reinen Beständen; daß sie sich zu diesen sehr gut eignet, ergibt sich schon aus der Dichte ihres Baumschlags und ihrem bedeutenden Bodenbesserungsvermögen. — Die Hainbuche soll an der Ostgrenze des nördlichen Deutschlands ausgedehnte reine Bestände bilden. — Die Schwarzkiefer findet sich im Wiener Wald, die Krummholzkiefer in mehreren Hochgebirgen (z. B. im Schwarzwald) in reinen Beständen. Auch die Zürbelkiefer tritt in Hochlagen mitunter rein auf, nimmt jedoch alsdann nur Flächen von geringem Umfange ein. Daß auch die Weymouthskiefer die Fähigkeit zur Erziehung in reinen Beständen besitzt, läßt sich aus den mit dieser Holzart stattgehabten Anbauversuchen folgern.

Diejenigen Holzarten, welche von Natur in reinen Beständen von einiger Ausdehnung vorkommen, bezeichnet man auch wohl als „artenweis“- oder „reingesellige“ oder als „herrschende“, die übrigen, welche zumeist nur in Untermischung mit jenen auftreten, als „gemischt-gesellige“.

II. Ausnahmsweise können auch solche Holzarten, welche die Bodenkraft auf die Dauer nicht zu erhalten vermögen, in reinen Beständen erzogen werden, und zwar:

1. **Wenn man sie mit niedriger Umtriebszeit behandelt.** In der Jugend schützen nämlich alle Holzarten den Boden, weil die Bestockung in jungen Beständen eine dichtere ist und die Kronen der Bäumchen sich näher an der Erde befinden.

So legt man z. B. mitunter reine Bestände von Lärchen, Eichen ꝛc. an, um sie später mit einer bodenbessernden Holzart zu unterbauen und entweder vollständig „umzuwandeln", oder doch nur in Untermischung mit der letzteren zu erziehen. Die Unterbauung bezw. Umwandlung muß aber dann spätestens in dem Zeitpunkte stattfinden, in welchem die zuerst angebaute Holzart sich soweit ausgelichtet hat, daß der Boden nicht mehr hinlänglich gedeckt erscheint.

2. **Wenn sie auf einem Boden stocken, dessen Güte durch mangelhafte Ueberschirmung nicht gefährdet wird.** Zu dieser Klasse von Standorten gehören z. B. Sümpfe, für welche die Verminderung der Feuchtigkeit durch Sonne und Wind sogar nützlich ist; ferner manche Thäler und Niederungen, wo der Boden zufolge seiner Lage sich fortwährend frisch oder feucht erhält, und wo Lockerheit und Tiefgründigkeit durch Anschwemmung von Humus und fein zertheilter Erde nachhaltig befördert werden.

Die lichtkronige **Schwarzerle** und die **Ruchbirke** finden sich häufig in Sümpfen, in denen man sie auch ohne Nachtheil für die Bodenkraft fortwährend erhalten kann. Die Esche wird mitunter in Mulden, die Eiche in den Niederungen der Donau, des Rheins, der Elbe ꝛc. rein angezogen.

§. 7.

d) Gegenseitiges Verhalten der Holzarten. Gemischte Bestände.

Diejenigen Holzarten, welche für sich allein die Bodenkraft nicht zu erhalten vermögen, müssen in Untermischung mit bodenbessernden angezogen werden. Da man außerdem die Beobachtung gemacht hat, daß auch die Mischung der bodenbessernden Holzarten unter sich manche Vortheile bietet, so **sollte die Anlage gemischter Bestände die Regel bilden.**

Man unterscheidet einzelständige und horstweise, gleichzeitige und ungleichzeitige, gleichalterige und ungleichalterige, vorübergehende und bleibende Mischungen.

Vorübergehende Mischungen werden hauptsächlich dann angewandt, wenn man eine schnellwüchsige Holzart zu dem Zwecke einsprengt, um durch ihren früheren Aushieb eine baldige Vornutzung zu gewinnen, oder wenn eine in der Jugend zärtliche Holzart (z. B. die Eiche), oder eine schattenliebende (Buche, Tanne, Fichte) auf einer Blöße, insbesondere mittelst **Saat**, angebaut werden soll. Im letzteren Falle wird eine dauerhafte und schnellwüchsige Holzart (Kiefer, Lärche, Birke) entweder schon

vorher oder gleichzeitig angezogen und, nachdem sie ihren Zweck erfüllt hat, wieder entfernt.

Für bleibende Mischungen können die Holzarten, welche der Hauptbestandsart beigesellt werden sollen, entweder gleich von vorn herein oder auch später eingesprengt werden. Der letztere Fall tritt dann ein, wenn die den Hauptbestand bildende Holzart eine solche ist, welche zu frühzeitiger Auslichtung hinneigt oder doch mit höherem Umtriebe behandelt werden soll, z. B. Eichen, Kiefern ꝛc. Wird bei eintretender Lichtung des Bestandes in diesen eine Baumholzart eingesprengt, welche, wie die Rothbuche oder die Hainbuche, die Fichte oder die Tanne, stärkere Beschattung erträgt, so erzielt man dadurch, neben der Besserung des Bodens, auch einen höheren Nutzertrag.

I. Vorzüge der gemischten Bestände.

Die mannichfachen Vortheile, welche zweckmäßige Bestandsmischungen gegenüber den reinen Beständen gewähren, haben noch lange nicht die gebührende Würdigung gefunden. Da noch gegenwärtig viele Forstwirthe nur die Anzucht reiner Bestände, vornweg beim Hochwaldbetriebe, als Regel gelten lassen wollen, so halten wir es für nöthig, die Hauptvorzüge der Bestandsmischungen hier kurz anzudeuten. Wir werden vorzugsweise den Hochwaldbetrieb ins Auge fassen, weil bei diesem die Mischbestände sich am meisten verlohnen.

1. Nur gemischte Bestände bieten die Gelegenheit zu einer möglichst allgemeinen und reichlichen Verbreitung aller besseren Baumholzarten für eine jährliche nachhaltige Nutzung.

Wie wir sahen, lassen sich nur wenige Holzarten in reinen Beständen erziehen. Die übrigen, welche wir „gemischt-gesellige“ genannt haben, zeichnen sich aber größtentheils durch vorzügliche Holzgüte und manche auch durch werthvolle Nebennutzungen aus. Sie alle müßten bei Festhaltung der reinen Bestände aus unseren Wäldern fast ganz verdrängt werden; die meisten gehören ohnehin schon zu den Seltenheiten, trotzdem, daß ihre Anzucht in den forstbotanischen Schriften sehr warm empfohlen wird.

Will man in einer Waldung mehrere Holzarten neben einander in reinen Beständen anziehen, und verlangt man von jeder jährlich einen Ertrag, wie es beim strengsten und strengeren Nachhaltbetriebe[1]) der Fall ist, so muß eine regelmäßige Abstufung der Bestandsalter hergestellt werden. Diese hat aber den Nachtheil im Gefolge, daß die Schläge zu klein ausfallen. Sollten z. B. in einem 50 Hectar haltenden und mit 100 jährigem Umtriebe behandelten Walde fünf Holzarten, und zwar jede rein

1) Man sehe des Verf. „Waldertragsregelung, Leipzig 1862“ S. 3, 10 bis 13 ꝛc.

angezogen werden, so würde ein Jahresschlag 0,1 Hectar enthalten. Vereinigt man aber diese sämmtlichen Holzarten zu einem Mischbestande, so kommen auf einen Jahresschlag 0,5 Hectar.

In Untermischung mit einer bodenbessernden Holzart gedeihen manche Baumhölzer noch recht gut auf solchen Standorten, welche ihnen sonst weniger zusagen, z. B. die nässeliebende Esche zwischen Rothbuchen auf nur frischem Boden.

Bei einer allgemeineren Verbreitung der wichtigeren Baumholzarten gewinnen sowohl die Waldbesitzer durch vielseitigere und einträglichere Benutzung ihrer Waldungen, als auch und mehr noch die verschiedenen Classen von Holzconsumenten, vornweg diejenigen Gewerbe, welche bei ihrem Betriebe eine größere Menge von Holz als Roh- und Hülfsstoff bedürfen und zugleich vorzugsweise auf bestimmte Holzarten angewiesen sind. Ist auch die Zahl dieser Gewerbe in Deutschland jetzt schon eine so bedeutende, daß ihnen direct und indirect ein sehr großer Theil der Bevölkerung lohnende Beschäftigung und Wohlstand verdankt, so läßt sich doch nicht verkennen, daß dieselben einer noch sehr beträchtlichen Ausdehnung und Vermehrung fähig sind, zumal die Transportmittel im Innern fortwährend zunehmen und der Handelsverkehr nach Außen sich erweitert. Der Forstwirth, besonders der Staatsforstwirth, ist berufen, diese nachtheilige Lücke in unserer Nationalindustrie auszufüllen, wozu unser Wälderreichthum ihm vollauf Gelegenheit bietet. Diesem ehrenvollen Rufe vermag er aber nur dann zu entsprechen, wenn er einer einseitigen Vorliebe für reine Bestände zu Gunsten der gemischten entsagt, wenn er sich nicht blos auf die Anzucht der gemeineren Nutzhölzer beschränkt, sondern vielmehr, insoweit es die örtlichen Verhältnisse gestatten, alle die Holzarten cultivirt, welche dem vaterländischen Gewerbsfleiße neue Nahrung und Kräftigung verleihen, und wenn er dabei planmäßig verfährt, also neben einem genügenden Bedarf auch die Ermöglichung einer jährlich-nachhaltigen Abgabe zu erstreben sucht. Denn die gesicherte Aussicht auf einen nachhaltigen Fortbezug des benöthigten Holzmaterials ist eine der wesentlichsten Bedingungen für die Gründung und den gedeihlichen Fortbestand jener Gewerbe.

Wer den Gesammtverbrauch an Nutzholz nach der Consumtion auf dem flachen Lande bemessen wollte, würde nicht minder irren, als der, welcher daraus, daß mitunter einzelne seltenere Nutzhölzer wegen mangelnder Concurrenz unter ihrem wahren Werth versilbert werden, unbedingt folgern wollte, daß hier ein ausgedehnterer Anbau von solchen Sortimenten sich noch weniger verlohnen würde. Eine genauere Uebersicht über den vielseitigen Gebrauchswerth der Nutzhölzer und über den Umfang ihres Bedarfs gewinnt man in größeren Städten, zumal an Fabrik- und Handelsplätzen; da erfährt man, daß ein beträchtlicher Theil des Materials, welches fast allerwärts unsere Wälder erzeugen könnten, mit großen Unkosten aus

weiter Ferne her bezogen werden muß, und daß das Ausland uns vorzugsweise mit den kostbareren Holzfabrikaten versorgt, welche ihren hohen Werth blos dem Kunstfleiße verdanken. Dort lernt man auch die Nutzfähigkeit mancher gering geschätzten Holzarten besser würdigen, wie z. B. der weichen Holzarten, welche noch von vielen deutschen Forstwirthen als unwillkommene Gäste angesehen und gleich Waldunkräutern vertilgt werden. So ist z. B. in neuerer Zeit sehr gesucht und deshalb im Preise gestiegen: das Holz der Pappeln, besonders der Schwarzpappel, zu Packfässern, wegen der leichteren Tara, welche den Waarenversendern beim Transport und an den Zollstätten zu Gute kommt; ferner das Holz der Pappeln und Weiden für die Zündhölzchen-Fabriken, welche enorme Quantitäten von diesen Holzarten consumiren und in Ermangelung derselben nicht selten zur Uebersiedelung in andere Gegenden genöthigt werden; das Erlenholz zur Anfertigung der Millionen von Cigarrenkästchen, deren die Tabaksfabriken alljährlich bedürfen rc. Bei dem raschen Wachsthum und dem anderweiten Nutzgebrauche dieser Holzarten lohnt sich deren Anzucht innerhalb gewisser Grenzen oft weit mehr, als die der Eiche, Buche rc.

2. Zweckmäßige Bestandsmischungen steigern die Holzmassenproduction. — Wie schon bemerkt, gewinnen alle Laubhölzer in Untermischung mit der Rothbuche an Zuwachs und Ausdauer, und tragen da zur Instandhaltung der Bodenkraft selbst mit bei, weil ihr Laubabfall unter dem dichteren Kronenschirm der Rothbuche viel langsamer verwest. Noch beträchtlicher ist aber die Zuwachsmehrung in Beständen, welche aus Laub- und Nadelholz zusammengesetzt sind[1]).

3. Gemischte Bestände befördern auch die Vermehrung mancher Nebennutzungen, wie der Baumsamen, die man theils zum Verkauf, theils zum eigenen Culturbedarf verwenden kann, des Futterlaubes von eingesprengten und zum frühzeitigen Aushiebe bestimmten weichen Holzarten rc.

4. Viele Holzarten unterliegen in gemischten Beständen weniger manchen äußeren schädlichen Einflüssen, wie Stürmen, Feuer, Spätfrösten, Schneebruch, Insecten, Wild, Waidevieh, Krankheiten rc.

In Gesellschaft einer tiefwurzelnden Holzart gewinnt die flachwurzelnde größeren Schutz gegen Stürme. Von diesen sowie von Feuer, Schneebruck und Insecten sind die Nadelhölzer sehr bedroht, aber weit mehr in reinen Beständen, als in vorherrschender Untermischung von Laubholz, weil hier die Stämme einen festeren Stand und ein kräftigeres Wachsthum erlangen, welches sie gegen Insecten, die größtentheils kümmerndes Holz vorziehen und am stärksten beschädigen, mehr sichert, zumal auch die natürlichen Feinde der Insecten (Vögel, Nagethiere rc.) häufiger in Laubbeständen vorkommen, als in Nadelbeständen. — Holzarten, welche in der Jugend zärtlich sind, leiden unter dem Schutze einer vorgewachsenen, dauerhafteren Holzart weniger von Spätfrösten. — Die vom Wild und Waidevieh vorzugsweise benaschten Hölzer bleiben eher verschont bei vereinzelter Einsprengung unter anderen Holzarten rc.

---

1) Siehe des Verfassers „Beiträge zur Forstwissenschaft", II. Heft, 1847.

5. Die relative Tauglichkeit der Standorte für die verschiedenen Holzarten lernt man am besten durch die Bestandsmischungen kennen; unterlaufene Mißgriffe in der Wahl einer Holzart lassen sich oft schon frühzeitig und ohne weiteren Nachtheil, z. B. bei den Durchforstungen, wieder abstellen.

6. Dadurch, daß gemischte Bestände die größte Verminderung der Betriebsclassen ermöglichen, erlangen sie eine hohe Wichtigkeit für die Wirthschaftsführung in den zum strengsten jährlichen Nachhaltbetrieb bestimmten Wäldern, d. h. in solchen, welche alljährlich eine gleich große Menge Holz von den festgestellten normalen Umtriebsaltern liefern sollen. Diese Bedingung läßt sich bei reinen Beständen nur dann erfüllen, wenn man sowohl für jede vorfindliche Holzart, als auch, bei gleicher Holzart, wieder für jede verschiedene normale Umtriebszeit eine besondere und selbstständige Schlagordnung (Betriebsclasse) einrichtet. Man bedarf also so vieler Betriebsclassen, als die Zahl der vorkommenden Holzarten und der Umtriebszeiten beträgt, wie das die Waldertragsregelung näher nachweist. Die Menge der Betriebsclassen wirkt aber auf den Wirthschaftsbetrieb störend und nachtheilig ein, indem sie die Schwierigkeit der Betriebsführung vervielfältigt, die Zahl der Schläge vermehrt, deren vortheilhafte Größe und Aneinanderreihung verhindert 2c. — Durch Bestandsmischungen sind diese Mißstände ohne sachlichen Nachtheil am vollständigsten zu beseitigen. Im Betreff der Holzarten wurde dies schon oben (Ziffer 1.) gezeigt.

7. Zur Ausgleichung der Umtriebszeiten tragen die Mischbestände in mehrfacher Weise bei. So gestattet die Kiefer in reinen Beständen wegen ihrer frühzeitigen Auslichtung keine hohen Umtriebe, desgleichen die Rothbuche auf mehr magerem, trockenem und seichtgründigem Boden; mischt man aber auf solchen Standorten beide Holzarten untereinander, so erhalten sie sich viel länger in gutem Schlusse und in gutem Wuchse. In Vermischung mit einer bodenbessernden Holzart erlangen die anderen Holzarten beträchtlich früher eine gewisse Stärke und Höhe, vornweg die Nadelhölzer zwischen Laubhölzern. Werden Holzarten von niederem Umtriebe in Bestände mit höherem Umtriebe vereinzelt eingesprengt, so lassen sich jene früher ausnutzen, ohne daß der Bestandsschluß unterbrochen wird.

8. Daß gemischte Bestände zur Verschönerung der Länder beitragen, wollen wir nur beiläufig erwähnen.

Ist es gegründet, wie man behauptet, daß die äußere Gestalt der Länder und die Art ihrer oberflächigen Bekleidung einen merklichen Einfluß auf die physische, ästhetische, moralische und geistige Entwickelung ihrer Bewohner ausübe, so wird

man auch unseren Wäldern und der Beschaffenheit ihrer Bestände einen erheblichen Antheil an dieser Wirkung einräumen müssen. Niemand wird aber wohl in der langweiligen und ermüdenden Einförmigkeit und Färbung ausgedehnter reiner Bestände das Ideal der Wälderschönheit finden können.

Gegen die allgemeinere Verbreitung gemischter Bestände, also zu Gunsten reiner Bestände, hat man verschiedene Einwände vorgebracht, die jedoch von geringer Erheblichkeit sind. Am meisten Gewicht legte man darauf, daß bei der natürlichen Samenverjüngung gemischter Hochwaldbestände ein vorhandenes vortheilhaftes Mischungsverhältniß sich um deswillen nicht wohl festhalten ließe, weil die verschiedenen Holzarten nicht gleiche Schlagstellung vertrügen, und sich deshalb theils zu spärlich oder gar nicht, theils wieder zu reichlich, jedenfalls aber nicht gleichförmig ansamten. So würde z. B. in der dunkleren Schlagstellung, welche der jungen Rothbuche gut zusagt, der Nachwuchs von mehr lichtbedürftigen Holzarten, wie derjenigen von Eichen, Rüstern, Ahornen &c., kaum gedeihen, dagegen der von eingesprengten Fichten und Tannen im Uebermaße sich einstellen, weil diese Nadelhölzer öfter und reichlicher fruchtbar werden, ihre Samen weithin wegfliegen und die jungen Pflanzen stärkere Ueberschirmung und diese länger ertragen. Dieser Einwand ist allerdings theilweise gegründet. Uebrigens kann man eine zu reichlich sich ansamende Holzart ja sehr leicht wieder durch Aushauen entfernen; namentlich gilt solches von den Nadelhölzern, weil diese nicht wieder ausschlagen. Eine vollständige Abhülfe wird aber einfach dadurch erzielt, wenn man die natürliche Wiederverjüngung der Mischbestände nur allein mit Rücksicht auf diejenige Holzart vornimmt, welche vorherrschen soll, deshalb die neben ihr vorkommenden anderen Holzarten vor oder bei oder doch bald nach der Samenschlagstellung (siehe §. 65) aushaut (insoweit dies ohne nachtheilige Störung einer angemessenen Schlagform geschehen kann) und daß man die beizugesellenden übrigen Holzarten erst später — im Auslichtungsschlage (§. 66) — künstlich und zwar vorzugsweise mittelst Pflanzung einsprengt. Bei dieser läßt sich zugleich das richtige Maß und die möglichste Gleichförmigkeit der Mischung am genauesten einhalten. Der dadurch erwachsende Kostenaufwand ist an sich nicht erheblich, wenn man bei der Anzucht und Versetzung der Pflänzlinge nur auf das Nothwendige sich beschränkt, nicht außerordentliche Erfolge erstreben will und alle überflüssigen Künsteleien vermeidet. — Auch die Wegnahme der unteren verdämmenden Beastung an den zwischen Laubholz eingesprengten und vorgewachsenen Fichten und Tannen verursacht nur geringe Kosten und diese werden meist durch das gewonnene Astholz, jedenfalls aber durch den zugleich erhöhten Nutzwerth der geschneidelten Nadelholzstämme wieder reichlich ersetzt. Ohnehin ist diese Schneidelung nur in zweien Perioden

nöthig, zum erstenmal beim Beginn der Durchforstungen, zum zweitenmal 12—15 Jahre später.

Durch die mannichfachen und entschiedenen Vortheile, welche gemischte Bestände im Allgemeinen gewähren, ist jedoch die Zulässigkeit reiner Bestände keineswegs ausgeschlossen. Letztere besitzen vielmehr in manchen Fällen eigenthümliche Vorzüge, welche es räthlich und selbst nöthig erscheinen lassen, sie beizubehalten oder einzuführen. Wo z. B. die locale Absatzgelegenheit oder die Standortsbeschaffenheit nur eine einzige Holzart begünstigen, da soll man diese auch nur allein an- und nachziehen. Derartige Fälle gehören indessen mehr zu den Ausnahmen, und immerhin werden sich gemischte Bestände als Regel empfehlen.

II. Regeln für die Anlage gemischter Bestände.

1. Allgemeines. — Die Möglichkeit, zwei oder mehrere Holzarten zu mischen, hängt ab:

a) Von der Fähigkeit der einzelnen Holzarten, die Bodengüte zu erhalten bezw. zu mehren. Dieser Gegenstand ist bereits im §. 6. abgehandelt worden.

b) Von dem Verhalten der Holzarten gegen Licht und Schatten. Hierüber ist Folgendes zu bemerken.

Unsere Waldbaumarten gedeihen — und zwar einige schon gleich von vorn herein, andere nachdem sie die Zeit der Kindheit überstanden haben — am besten unter der vollen Einwirkung des Lichtes, lassen also im Zuwachse nach, wenn sie beschattet werden. Die nachtheiligen Folgen eines beschränkten Lichtgenusses machen sich jedoch bei den einzelnen Holzarten in verschiedenem Maße geltend. Von der Beschattung haben Kiefer, Lärche, Birke und Aspe am meisten, Tanne, Buche und Fichte am wenigsten zu leiden[1]).

Auch das Verhalten, welches die Holzarten in der Jugend gegen Licht und Schatten zeigen, ist wie oben bereits angedeutet wurde, verschieden und dazu noch durch die Standortsbeschaffenheit bedingt. Bei gewissen Bodenzuständen verlangen einige Holzarten Beschattung, anderen ist sie nützlich[2]), ohne daß dieselbe gerade eine nothwendige Lebensbedin-

---

1) Alle Holzarten, welche einen dichten Baumschlag besitzen, sind schattenertragend, denn wenn ein Blatt im Innern einer dichten Krone noch zu vegetiren vermag, so beweist dies eben, daß es weniger Licht zu seinem Gedeihen nöthig hat. Doch darf das Vermögen, Schatten zu ertragen, nicht nach der Verzweigung und Belaubung, welche eine Holzart im freien Stande zeigt, beurtheilt werden; in diesem besitzen nämlich die meisten Holzarten dichte Kronen, weil das von allen Seiten einfallende Licht die Production von Trieben und Blättern begünstigt. — 2) Der wohlthätige Einfluß der Beschattung beruht (abgesehen von den Fällen, in welchen es sich um die Verhinderung von Frostschaden handelt) wahrscheinlich nur

gung für sie wäre, und andere wieder wollen gleich von vorn herein frei erwachsen.

Schattenverlangend sind die Tanne, Buche und nächst diesen die Fichte in dem Falle, daß sie auf unbearbeitetem Boden mittelst Saat erzogen werden sollen, doch ist ihnen auch auf bearbeitetem Boden einige Beschattung immer zuträglich. Die übrigen Holzarten lieben während der frühesten Jugend in der Regel die Seitenbeschattung, mitunter auch eine mäßige Beschirmung, ohne derselben gerade zu bedürfen; diejenigen Holzarten aber, welche später entschieden lichtbedürftig sind, kommen auf trockenen Standorten im Schatten gar nicht fort.

Tanne, Buche und Fichte ertragen auch in der Jugend die relativ stärkste Beschattung und halten dieselbe verhältnißmäßig am längsten aus.

Uebrigens sind alle Holzarten auf gutem Boden und in mildem Klima gegen Beschattung weniger empfindlich, und Saaten von Tannen, Buchen und Fichten schlagen hier auch auf unbearbeitetem Boden bei einer freieren Einwirkung des Lichtes noch eher an.

Pflanzungen ertragen mehr Schatten als Saaten; in gleicher Weise verhalten sich Kernbestände gegenüber Stockausschlägen.

Das Beschattungsvermögen eines Baumes ist von dem Umfang und der Dichte der Krone sowie von der Höhe, in welcher die Krone beginnt, abhängig. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß eine Holzart um so mehr beschattet, je mehr Schatten sie erträgt[1]).

Nach Vorstehendem ist eine Holzart in früher Jugend entweder schattenbedürftig, oder schattenliebend, oder schattenertragend, oder lichtbedürftig; in den folgenden Lebensjahren aber entweder schattenertragend oder lichtbedürftig. Die beiden letztgenannten Gruppen sind jedoch nicht strenge geschieden, gehen vielmehr, wie die nachstehende Scala veranschaulicht, in einander über, so daß also eine Holzart im Verhältniß zu einer andern als lichtbedürftig gelten kann, während sie einer dritten

---

in dem Schutze gegen die Wärme der Sonnenstrahlen, mithin in der Verhütung starker Blattausdünstung, welche den Pflanzen bei ungenügender Zufuhr von Feuchtigkeit verderblich wird. Denn in dem bearbeiteten Boden der Forstgärten, wo die Pflanzen vermöge ihrer längeren Wurzeln die Feuchtigkeit aus größerer Tiefe sich aneignen können, bringt man bekanntlich die Tanne, Buche und Fichte ganz im Freien fort; desgleichen gelingen Ansaaten von diesen Holzarten auf einem nur oberflächlich bearbeiteten Boden im Gebirge, wo der Himmel häufiger bedeckt ist und die Luft einen größeren Feuchtigkeitsgehalt besitzt. — 1) Vollständige Proportionalität zwischen diesen beiden Eigenschaften findet jedoch nicht statt. So z. B. ist die Tanne schattenertragender als die Fichte, beschattet aber zufolge ihres etwas dünneren Baumschlages weniger; die Kiefer ist lichtbedürftiger als die Lärche, hat aber ein größeres Beschattungsvermögen.

gegenüber als schattenertragend erscheint. Beispiel: Hainbuche im Verhältniß zu Buche und Kiefer.

Classificirt man die Holzarten nach ihrem Verhalten gegen das Licht, so erhält man, mit den schattenertragenden anfangend, folgende Reihe:

Nadelhölzer.
Tanne, Fichte.
Schwarzkiefer.
Lärche, Gemeine Kiefer.

Laubhölzer.
Buche.
Hainbuche.
Esche, Eiche.
Bergahorn, Spitzahorn, Rüster.
Erle.
Aspe, Birke.

Hiernach würde z. B. von den Nadelhölzern die Tanne, von den Laubhölzern die Buche am meisten Schatten ertragen und von den Nadelhölzern die Kiefer, von den Laubhölzern die Birke am lichtbedürftigsten sein. Die Weymouthskiefer kann wohl zwischen die Fichte und Schwarzkiefer, die Zürbelkiefer und die Krummholzkiefer zwischen die Schwarzkiefer und Lärche eingereiht werden. Die nicht aufgeführten inländischen Laubhölzer sind mit Ausnahme der Linde sämmtlich lichtbedürftig.

Beobachtungen über das Verhalten der Holzarten gegen das Licht finden sich vereinzelt in fast allen älteren Schriften über Forstwissenschaft im Allgemeinen und Waldbau insbesondere, namentlich in Hundeshagen's Encyclopädie, 2. Aufl. 1828, S. 280, 334, 336, 337, 338, 340. Doch handelt Hundeshagen nur das Lichtbedürfniß, welches die Holzarten in frühester Jugend zeigen, ab. Sonst hat Hundeshagen seine Beobachtungen gut verwerthet, um den Grad der Beschirmung zu bestimmen, dessen die jungen Pflanzen bedürfen. Pfeil (Krit. Blätter XXI, 1 von 1845, S. 192) theilt einige Wahrnehmungen über die Neigung der Kiefer und Birke, sich licht zu stellen, mit. Er will diese Neigung für die Durchforstungen mehr als bisher beachtet wissen, ohne jedoch Näheres hierüber anzugeben. Seidensticker veröffentlichte (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung von 1849, S. 90) über den vorliegenden Gegenstand eine Abhandlung unter dem Titel „Wie verhalten sich Licht und Schatten in unseren Waldungen?" Er unterscheidet ein actives und passives Verhalten der Holzarten gegen Beschattung (Fähigkeit zu beschatten und Schatten zu ertragen). Nach dem Grade der Verdämmung sollen sich die Holzarten folgendermaßen ordnen: Fichte, Weymouthskiefer, Tanne, Buche, Linde, Hainbuche, zahme Kastanie, Ahorn, Erle, Ulme, Kiefer, Lärche, Schwarzpappel, Esche, Eiche, Aspe, Birke. Als schattenbedürftig in zarter Jugend bezeichnet er die Ahorne, die Buche und Tanne, als schattenduldend in den ersten Lebensjahren Eiche, zahme Kastanie, Fichte, Hainbuche; keine Ueberschirmung wird geduldet von: Erle, Birke, Kiefer, Lärche, Pappel, Aspe, Linde, Ulme. Auch hält es Seidensticker für „ganz uner-

läßlich, in gemischten Beständen bei der natürlichen Verjüngung auf das Licht- und Schattenbedürfniß derjenigen Holzarten Rücksicht zu nehmen, welche in dem regenerirten Bestande herrschend werden sollen." Der Herausgeber führte (1852) in seiner Schrift „Das Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten" aus, daß dieses Verhalten für eine große Zahl von Maßregeln des Waldbaus entscheidend ist, so für die Anlage und Behandlung der gemischten Bestände, die Vornahme von Durchforstungen, die natürliche und künstliche Verjüngung, die Bestandsumwandlungen 2c. Er stellte eine Classification der Holzarten nach ihrem Verhalten gegen Licht und Schatten auf und begründete dieselbe durch mitgetheilte Beobachtungen. An dieser Classification nahm er später einige Aenderungen vor, wozu ihn weitere Beobachtungen veranlaßten. Fischbach (Lehrbuch der Forstwissenschaft, 3. Auflage, 1877, S. 44) hält folgende Scala für die richtige: Buche, Tanne, Zürbel- und Weymouthskiefer, Fichte, Esche, Hainbuche, Schwarzkiefer, Traubeneiche, Ahorn, Rüster, Stieleiche, Erle, Gem. Kiefer, Lärche, Aspe, Birke. — In dem Forstgarten zu Münden und in dem Lehrforstrevier Gattenbühl befinden sich schon seit mehreren Jahren Versuche zur Ermittlung des Einflusses, welchen verschiedene Beschattungsgrade auf das Gedeihen der Holzarten äußern, im Gange. Dieselben sind aber noch nicht zum Abschluß gediehen.

c) Von dem relativen Höhenwachsthum der Holzarten. Da die Holzarten gegen Verdämmung mehr oder weniger empfindlich sind, so ist es bei der Auswahl der zu einem Mischbestande zu vereinigenden Holzarten von Wichtigkeit zu wissen, ob nicht die eine von der andern vorübergehend oder dauernd überwachsen wird. Es sind daher Untersuchungen über das gegenseitige Verhalten der Holzarten im Höhenwachsthum erforderlich. Aus diesen wird sich zugleich ergeben, in wie weit jenes Verhalten nach Maßgabe der Standortsgüte veränderlich ist.

Nach dem mehr oder minder raschen Höhenwuchse der Holzpflänzchen in ihrer Jugend theilt man die Holzarten in langsamwüchsige und schnellwüchsige.

Fig. 1.



Zu ersteren gehören nach den Beobachtungen des Verfassers: Roth- und Hainbuche, Eichen, Linden, Sorbus- und Pyrusarten, Berg- und Feldahorn, Esche, Arve, Fichte, Tanne, Taxus; schon etwas schnellwüchsiger von vornherein sind: Kastanie, Rüstern, Spitzahorn, Wallnuß, Vogelkirsche, Schwarzkiefer; am schnellwüchsigsten sind: Erlen, Birken, Pappeln, Weiden, unächte Akazie, Lärche, Gem. Kiefer, Seekiefer.

Untersuchungen über das relative Höhenwachsthum mehrerer Holzarten (Buche, Eiche, Esche, Bergahorn, Spitzahorn, Rüster, Erle, Aspe, Birke, Fichte, Weymouthskiefer, Gem. Kiefer, Lärche) bis zu dem Alter von 70 Jahren veröffentlichte der Herausgeber in seiner Schrift

„Das Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten.“ Zur Darstellung des Höhenwachsthums wählte er der besseren Uebersichtlichkeit wegen das graphische Verfahren und zwar trug er die Holzalter als Abscissen, die Baumhöhen als Ordinaten auf und verband die Spitzen der letzteren durch einen Zug aus freier Hand. Die so entstandene Curve (Fig. 1) läßt den Gang des Höhenwachsthums mit einem Blick übersehen. Da die Ansprüche, welche die Holzarten an die Standortsgüte machen, sehr verschieden sind, so war der Herausgeber beim Beginne seiner Untersuchungen darauf vorbereitet, das relative Höhenwachsthum nicht durchweg constant zu finden. Die damaligen Untersuchungen bestätigten diese Vermuthung nicht. Einige neuere Beobachtungen, welche allerdings für die Veränderlichkeit des relativen Höhenwachsthums sprechen, wird der Herausgeber weiter unten (bei Abhandlung der speciellen Regeln) mittheilen. — Bei Nadelhölzern mit Quirlbildung gibt die Zahl der Quirle das Alter des Baumes, und die Entfernung derselben von dem Boden die Höhe an, welche bis zu dem betreffenden Alter erreicht wurde. Bei Laubhölzern läßt man den Schaft in Sectionen (etwa von 1 Meter Länge) zerlegen, zieht die Zahl der Jahrringe, welche der Querschnitt einer Section zeigt, von der Zahl der Jahrringe am Stocke ab, findet in der Differenz das Alter des Baumes bis zu dem betreffenden Schnittpunkt und in der Summe der Sectionslängen bis zu dieser Stelle die Baumhöhe, welche dem ermittelten Alter entspricht.

2. Specielle Regeln. Aus dem Vorhergehenden lassen sich unter der Voraussetzung, daß der Standort den betreffenden Holzarten zusagt, folgende Regeln für die Bestandesmischungen ableiten.

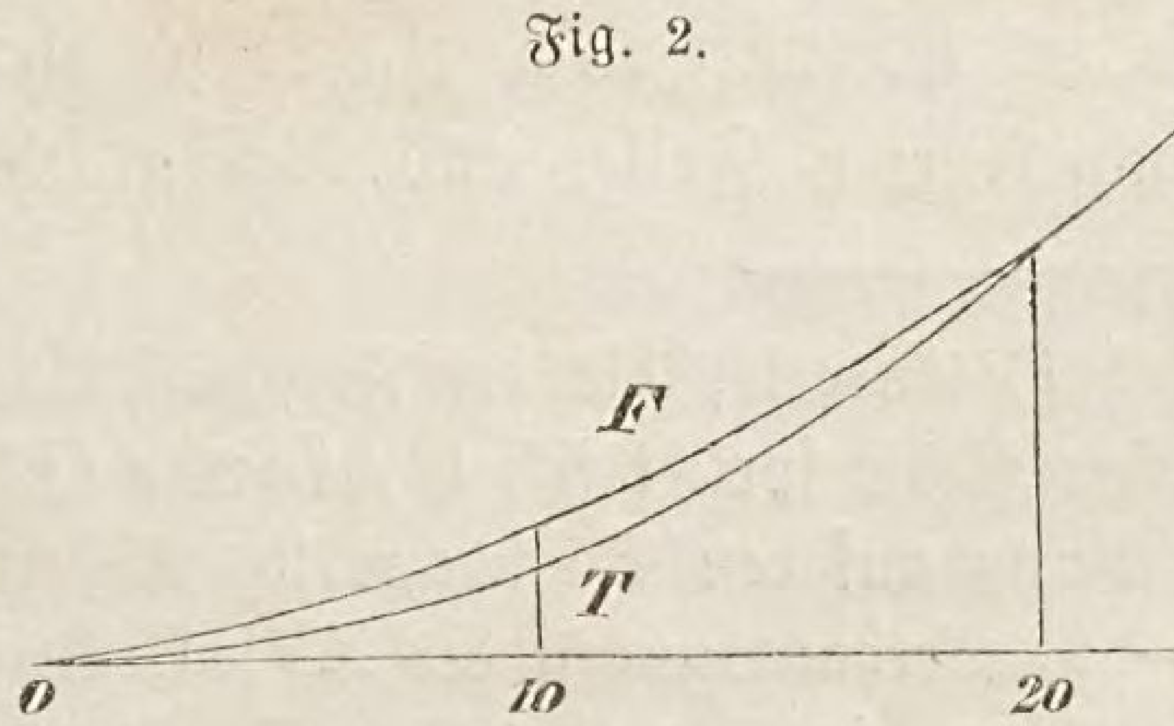
Erste Regel. Die vorherrschende Holzart bei einer Mischung soll eine bodenbessernde sein.

Die Ausnahmen von dieser Regel ergeben sich aus den im §. 6 unter II. aufgeführten Fällen.

Zweite Regel. Schattenertragende Holzarten lassen sich mit einander mischen, wenn sie gleichen Wachsthumsgang besitzen, oder wenn die langsamwüchsigere gegen die schnellwüchsigere geschützt werden kann.

Tanne und Fichte. Obgleich das Tannenholz in der Regel dem Fichtenholze im Preise nachsteht, so ist die Mischung dieser beiden Holzarten doch beliebt, weil die Tanne auf ihr zusagenden Standorten etwas größere Massenerträge liefert, weniger von Schneedruck, Reifanhang und Insectenfraß leidet, dem Windwurf besser widersteht und dadurch auch die Fichte schützt. Die Fichte selbst bewahrt bei dichtem Stande wieder die Tanne vor Beschädigungen durch Rehe.

Fig. 2.



Da bei der Weißtanne der Same wegen seiner größeren Schwere sich nicht so weit verbreitet, so siedelt sich die Fichte in der Regel reich-

licher an und hält dann die bis zum 15—20 Jahr etwas langsamwüchsigere Tanne zurück.

Hierin sowie in den Beschädigungen durch Wild und Waideviel, zu lichter, schutzloser Schlagführung und der durch dieselbe herbeigeführten Ausmagerung des Bodens ist wohl der Grund zu suchen, warum in Mischbeständen der vorgenannten Art die Fichte so leicht herrschend wird, worüber schon Hundeshagen klagt[1]). Obgleich nun auch Beispiele von einem gegentheiligen Verhalten beider Holzarten vorliegen[2]), so stehen dieselben doch so vereinzelt da, daß die Schutzbedürftigkeit der Tanne gegenüber der Fichte als Regel angenommen werden kann. Die Mittel, welche man zur Erhaltung der Tanne vorgeschlagen hat, sind:

a) Die Tanne etwas früher als die Fichte zu verjüngen, damit erstere einen Vorsprung erhält. — Hierhin zielt die in Bayern für die Bewirthschaftung der Waldungen zwischen den Alpen und der Donau erlassene Vorschrift, den Vorbereitungshieb an den für die Nachzucht der Tanne geeigneten Stellen etwas kräftiger zu führen[3]); und — wenn die natürliche Ansamung der Weißtanne sich zu lange verzögern sollte — dieselbe künstlich zu bewirken[4]).

b) Nur in denjenigen Jahren Schläge zu stellen, in welchen auf natürliche Besamung bei der Weißtanne zu rechnen ist[5]).

c) Den Besamungs- und Schutzbestand so viel als möglich aus der Weißtanne zu bilden[6]).

d) Die Schläge so lange sehr dunkel zu halten, bis die etwas mehr Schatten ertragende Tanne sich vollständig angesamt und einen gewissen Vorsprung gegen die Fichte erlangt hat[7]).

e) Die Fichte, wo sie den Tannennachwuchs gefährdet, zu entasten, zu entgipfeln oder durch Heraushauen unschädlich zu machen[8]).

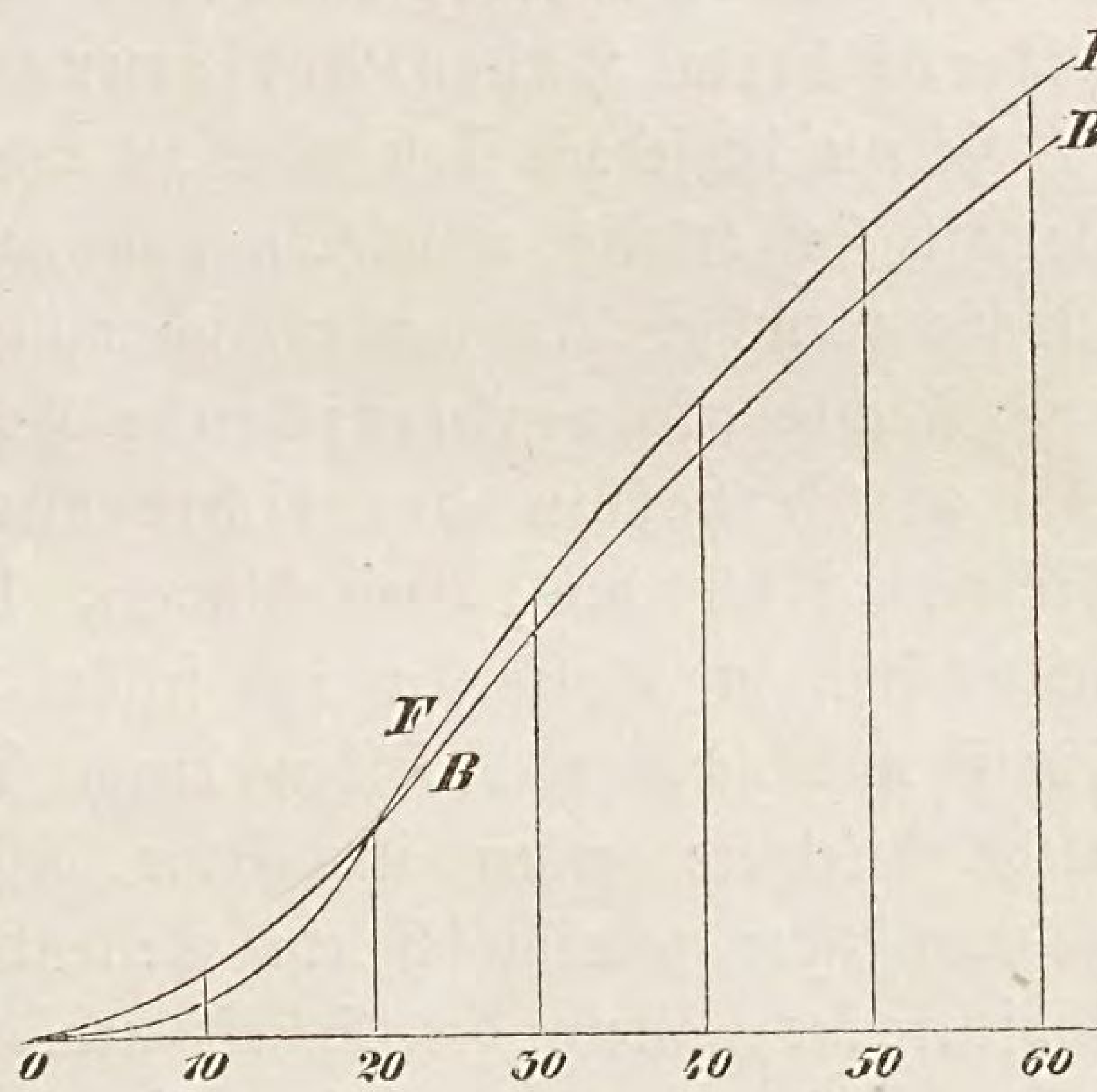
Tanne und Buche. Die Buche ist in der Jugend, die Tanne in späterem Alter die schnellwüchsigere Holzart. Zufolge dieses abweichenden Wachsthumsganges zeigt die Mischung von Tanne und Buche ein verschiedenes Verhalten. Sagt der Standort der Buche sehr zu und erscheint sie in überwiegender Zahl, so bleibt die Tanne im Wuchse zurück; im umgekehrten Falle, und namentlich bei dunkler Schlagstellung, welche die

1) Encyclopädie der Forstwissenschaft, 2. Auflage, 1828, S. 283. In ähnlicher Weise spricht sich Gwinner (Waldbau, 3. Auflage, 1846, S. 97) mit Hinweisung auf den Schwarzwald, Thüringer Wald, das Fichtel- und Erzgebirge aus. — 2) Verhandlungen der XVIII. Versammlung süddeutscher Forstwirthe zu Ravensburg, im Jahre 1865, S. 46. — 3) Die Forstverwaltung Bayerns; 1861, S. 44. — 4) Hundeshagen. A. a. O. S. 284. — 5) Gwinner. A. a. O. S. 97. — 6) Gwinner. Ebendaselbst. — 7) Hundeshagen. A. a. O. S. 284. — 8) Gwinner. A. a. O. S. 97.

Tanne besser erträgt, wird die Buche unterdrückt. Hieraus erklärt es sich, warum an dem einen Orte die Buche[1]), an anderen die Tanne[2]) zur Herrschaft gelangt. Die Mittel, um diejenige Holzart, welche man vorzugsweise zu erhalten wünscht, zu begünstigen, lassen sich aus Vorstehendem leicht ableiten.

Fichte und Buche. Die Buche ist anfangs schnellwüchsiger als die Fichte, wird aber von letzterer rascher eingeholt und überwachsen als von der Tanne[3]). Da die Fichte außerdem häufiger Samen trägt und dieser weithin abfliegt, so läuft die Buche leicht Gefahr, von der Fichte unterdrückt und verdrängt zu werden[4]). Dies ist namentlich bei lichteren Schlagstellungen der Fall, welche die Fichte im Ganzen besser erträgt[5]). Das vorzüglichste Mittel, um die Buche gegen die Fichte zu schützen, besteht darin, daß man die Buche der Zahl nach vorherrschen läßt[6]) und ihr die Fichte nur einzelständig, nicht horstweise beigesellt[7]).

Fig. 3.



Je besser der Standort, um so reichlicher kann die Einmischung der Fichte

1) Gwinner: Waldbau, 3. Auflage, 1846, S. 97. — 2) v. Kettner: Beschreibung des badischen Murg- und Oosthales, 1845, S. 56. — 3) Nach den Beobachtungen des Herausgebers ist die Ueberwachsung der Buche durch die Fichte eine dauernde. Ueber einen Fall, in welchem die Buche mit der Fichte auf einem für erstere ganz besonders günstigen Standorte im Revier Baindt (Württemberg) bis in ein höheres Alter (das 125. Jahr, bei 40 Meter Stammhöhe) gleichen Schritt hielt, berichtet Pfizenmaier von Bebenhausen in den Verhandlungen der 18. Versammlung süddeutscher Forstwirthe, S. 108. Dieser Fall steht sicherlich vereinzelt da, ist jedoch durch Baumhöhenmessungen außer Frage gestellt und liefert daher einen Beleg für die vorkommende Veränderlichkeit des relativen Höhenwachsthums. — 4) Das Verdrängen der Buche durch die Fichte wird von vielen Schriftstellern z. B. von Hundeshagen (Encyclopädie, 2. Auflage, S. 283) erwähnt. v. Berg hat diesen Gegenstand für so wichtig gehalten, daß er ihm eine besondere Schrift (das Verdrängen der Laubhölzer im nördlichen Deutschland durch die Fichte und Kiefer, 1844) widmete. Doch unterschied er in derselben die beabsichtigten Umwandlungen nicht scharf genug von den unbeabsichtigten. — 5) v. Kettner, a. a. O. S. 48. — 6) Läßt man bei Begründung eines Mischbestandes von Buchen und Fichten die letztgenannte Holzart stark vorherrschen, so bleibt zur Zeit der Haubarkeit oft nur ein lückiger Fichtenbestand übrig. — 7) Die am Rande eines Fichtenhorstes stehenden Buchen leiden sehr durch Verdämmung; ist die Entfernung

sein; nur auf den geringsten Bonitäten, welche der Buche überhaupt nicht mehr zusagen (z. B. auf Steinköpfen, welche die besseren Bodenpartien durchsetzen) verzichte man gänzlich auf die Mischung und baue hier die Fichte rein an. Im Uebrigen gilt Dasjenige, was oben über die Mischung der Fichte und Tanne gesagt wurde, mit wenigen Modificationen auch für die Mischung der Fichte und Buche.

Dritte Regel. Schattenertragende (dichtkronige) Holzarten können mit lichtbedürftigen (lichtkronigen) dann gemischt werden, wenn letztere entweder schnellwüchsiger sind oder einen Alters- bezw. Höhen-Vorsprung besitzen.

Hierzu ist jedoch Folgendes zu bemerken: Soll die schattenertragende Holzart sich kräftig entwickeln und namentlich nicht in der Jugend im Wuchse zurückgehalten werden, so muß sie der Zahl nach vorherrschen.

Fichte als vorherrschende Holzart.

a) Verhalten der lichtbedürftigen Holzarten gegen die Fichte. Nach den Beobachtungen des Herausgebers sind sämmtliche lichtbedürftigen Holzarten in früher Jugend schnellwüchsiger als die Fichte und schaden derselben durch Abreiben des Bastes der Gipfeltriebe. Letztere gehen in Folge dessen häufig ein. Es übernimmt alsdann zwar gewöhnlich ein Seitentrieb die Rolle des eingegangenen Gipfeltriebes, allein der Schaft erhält an der beschädigten Stelle eine leichte Krümmung und die Pflanze wird überhaupt im Wachsthum zurückgesetzt. Das Scheuern der Gipfeltriebe findet in um so geringerem Maße statt, je größer die horizontale Entfernung der eingesprengten schnellwüchsigen Holzarten von den beigesellten Fichten ist. Daher vermindert sich die Gefahr der Gipfelbeschädigung auch von Seiten solcher Holzarten, welche dauernd schnellwüchsiger als die Fichte bleiben, mit zunehmendem Alter, denn mit diesem verringert sich die Stammzahl und es wächst der Abstand der Stämme von einander, so daß die Gipfel der Fichten mit den Aesten der vorgewachsenen Holzart nicht so leicht in Berührung kommen. Mittel zur Verhütung oder Beseitigung der Gipfelbeschädigung sind: Voranbau der schnellwüchsigeren Holzart, namentlich in regelmäßiger Pflanzung, Aushieb oder Ausastung solcher Stämmchen, welche einer Fichte zu nahe stehen.

b) Verhalten der Fichte gegen die lichtbedürftigen Holzarten. Die meisten lichtbedürftigen Holzarten werden von der Fichte früher oder später im Höhenwuchse überholt. Soll die Mischung dieser langsamwüchsigeren lichtbedürftigen Holzarten mit der Fichte eine dauernde sein, so

---

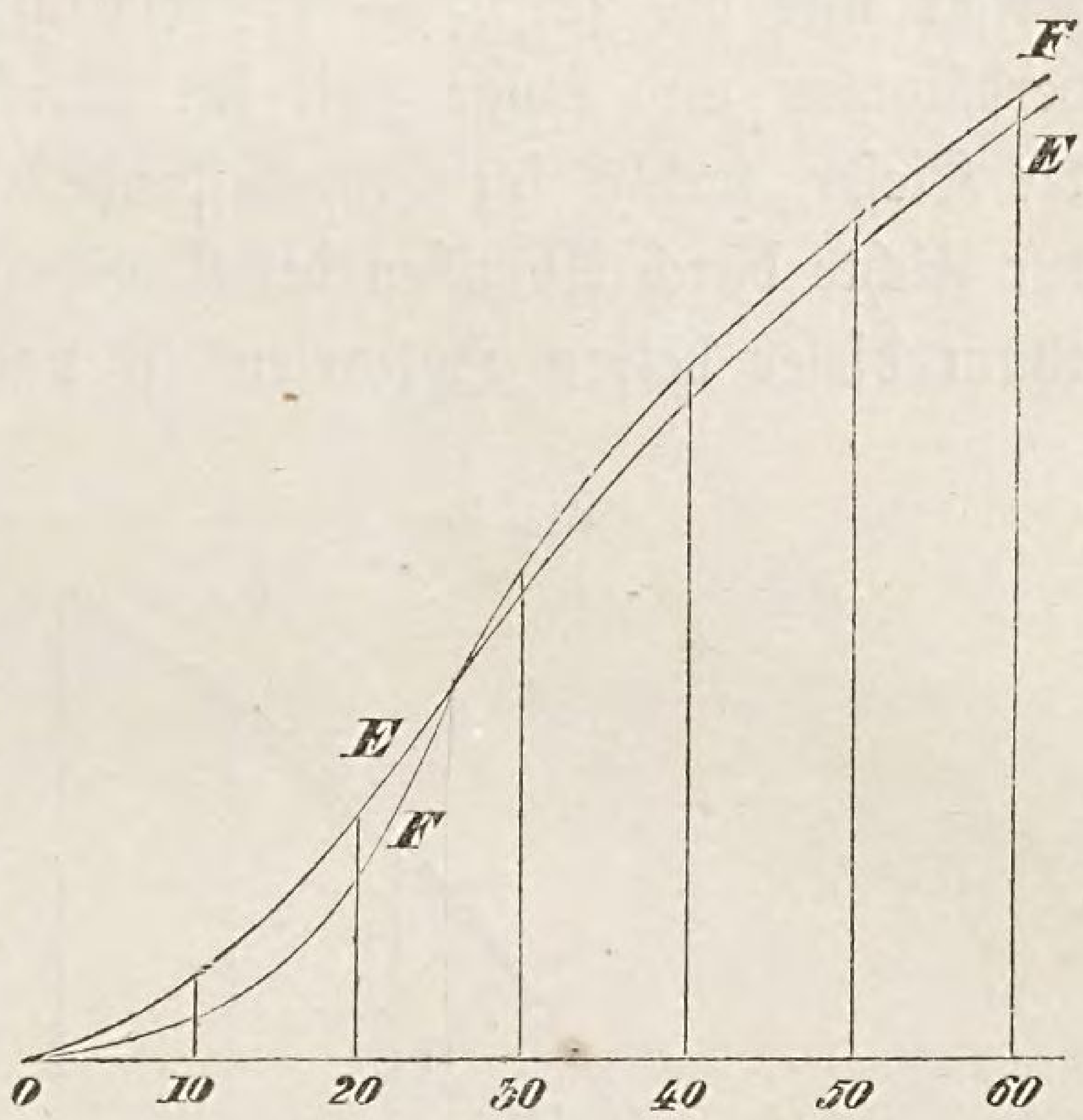
zweier Horste gering, so werden die zwischen denselben befindlichen Buchen im Wuchse außerordentlich zurückgehalten, gehen auch häufig ganz ein.

müssen sie durch zeitigen Voranbau gegen Unterdrückung von Seiten der letzteren geschützt werden.

c) Abhandlung der einzelnen Mischungen.

Fichte mit Eiche, Esche, Bergahorn, Spitzahorn, Ulme, Elzbeere. Diese Holzarten werden schon frühe — in der Regel zwischen dem 10. bis 30. Jahre — von der Fichte überwachsen. Da man die Esche, Ulme, Elzbeere und die Ahorne selten in größerer Zahl anbaut und sie überhaupt besser in die Buchwaldungen einsprengt, so wird man in der Regel darauf verzichten, dieselben in Untermischung mit der Fichte anzuziehen. Es kommt also hier eigentlich nur die Eiche in Betracht. Nach den Beobachtungen des Herausgebers und Anderer[1]) geht die Eiche nicht nur in gleichalteriger Mischung mit der Fichte, sondern (und zwar in Folge der durch die nachwachsende Fichte ausgeübten Seitenbeschattung) auch dann noch ein, wenn sie einen Altersvorsprung bis zu 20 Jahren hat. Sind die Eichen stark vorherrschend und verhütet man sorgfältig jede Unterbrechung des Kronenschlusses, so gelingt es wohl, die Fichte geraume Zeit (erfahrungsmäßig bis zum 50. Jahr) zurückzuhalten. So wie aber einmal die unvermeidliche Auslichtung des Eichenbestandes eintritt, arbeiten sich die Fichten heraus und unterdrücken dann noch die zunächst stehenden Eichen, so daß letztere entweder eingehen oder doch bis zur Haubarkeit nicht die normale Stärke erlangen. Es ergibt sich hieraus, daß die Fichte der Eiche erst in einem vorgerückteren Alter beigesellt werden darf. Die Unterbauung der Eiche mit der Fichte liefert jedoch nur in frischen Lagen und bei nicht zu dichtem Stande des Fichten-Unterwuchses gute Resultate; andernfalls kommt es sogar vor, daß die Eiche nach dem Einbau der Fichte kümmert.

Fig. 4.



Als ein Mittel, die Eiche in Untermischung mit gleichalterigen Fichten vor Unterdrückung zu bewahren, hat man das Einsprengen der Eichen in mehrreihigen Streifen empfohlen. Letztere müssen aber schon ziemlich breit sein, wenn die Eiche nur in der Mitte der Streifen gesichert sein soll. Es ist daher ein Schutz der Bodenkraft von Seiten der angrenzenden

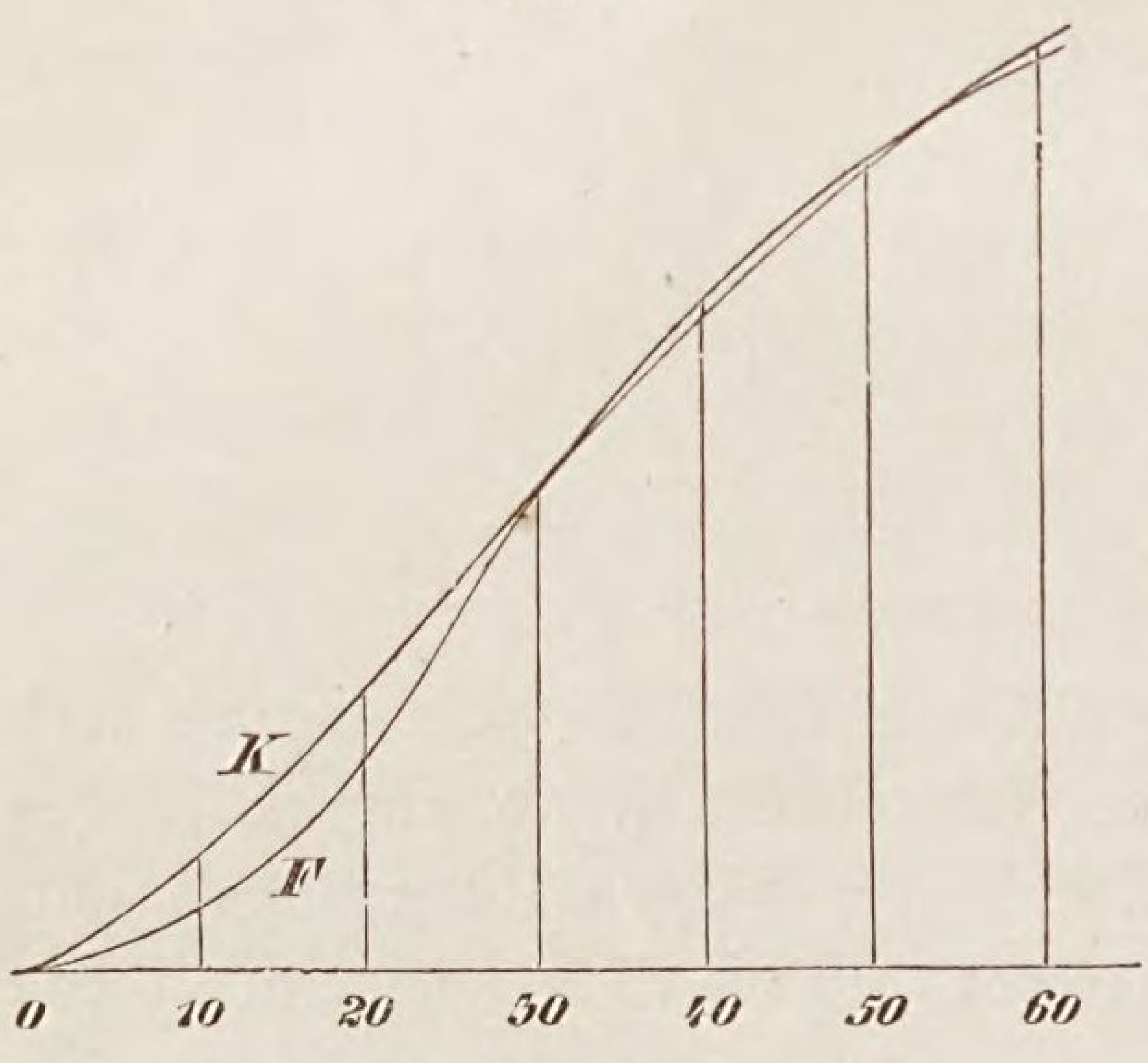
1) Verhandlungen der 18. Versammlung süddeutscher Forstwirthe im Jahre 1865.

Fichten nicht zu erwarten; die Streifen werden sich verhalten wie reine, aus einer lichtkronigen Holzart gebildete Bestände, bei welchen die Bodengüte in dem Maße sich vermindert, als der Bestand sich auslichtet und die Entfernung des Kronendachs vom Boden zunimmt.

Fichte und Birke. Von allen Holzarten, welche in der Jugend schnellwüchsiger sind, schadet die Birke der Fichte am meisten durch Peitschen der Triebe. Auf Froststellen gewährt sie der Fichte zwar Schutz, doch ist sie auch zu diesem Zweck nicht beliebt, weil sie sich zu schwer wieder vertilgen läßt, indem die Stockausschläge in der Regel sehr reichlich erscheinen, wegen ihres raschen Wachsthums oft zu wiederholten Malen ausgehauen werden müssen und schließlich weniger der Art als dem Schatten der Fichte weichen. Auch die Aspe und Sahlweide werden der Fichte nachtheilig, doch nicht in gleichem Maße wie die Birke.

Fichte und Kiefer. In früher Jugend wird die Fichte von der schnellwüchsigeren Kiefer gegen Frost und Hitze geschützt; doch darf die Kiefer nur bis zu $^1/_7$ — $^1/_5$ beigemischt sein, wenn sie die Fichte nicht verdämmen und lange Zeit im Wuchse zurückhalten soll. Später schadet die Kiefer, welche im Einzelnstande eine sperrige Kronenbildung annimmt, der Fichte durch Abreiben der Knospen und Triebe. — Das fernere Wachsthum dieser beiden Holzarten ist nach Maßgabe des Bodens verschieden. Auf den vom Herausgeber genauer beobachteten Standorten (Vogelsgebirge und Odenwald) bleibt die Kiefer zwischen dem 35—50. Jahre mitunter hinter der Fichte zurück, holt dieselbe jedoch auf gutem Boden wieder ein und hält dann mit ihr gleichen Schritt, wird sogar häufig wieder vorwüchsig (Fig. 5). Anderwärts hat man beobachtet, daß die Kiefer auf trocknem Sandboden, die Fichte auf frischem Boden schnellwüchsiger ist.

Fig. 5.



Die Mischung der beiden vorgenannten Holzarten wird ungeachtet dessen, daß sie vieler Pflege bedarf, gerne gesehen, weil sie gestattet, die Kiefer mit höherem Umtriebe zu behandeln, bei welchem diese ein besonders werthvolles Holz liefert.

Fichte und Lärche verhalten sich in der Jugend ähnlich wie Fichte und Kiefer, doch bleibt die Lärche auf den ihr zusagenden Standorten stets vorwüchsig. Die Lärche soll in dieser Mischung weniger von Schneedruck leiden.

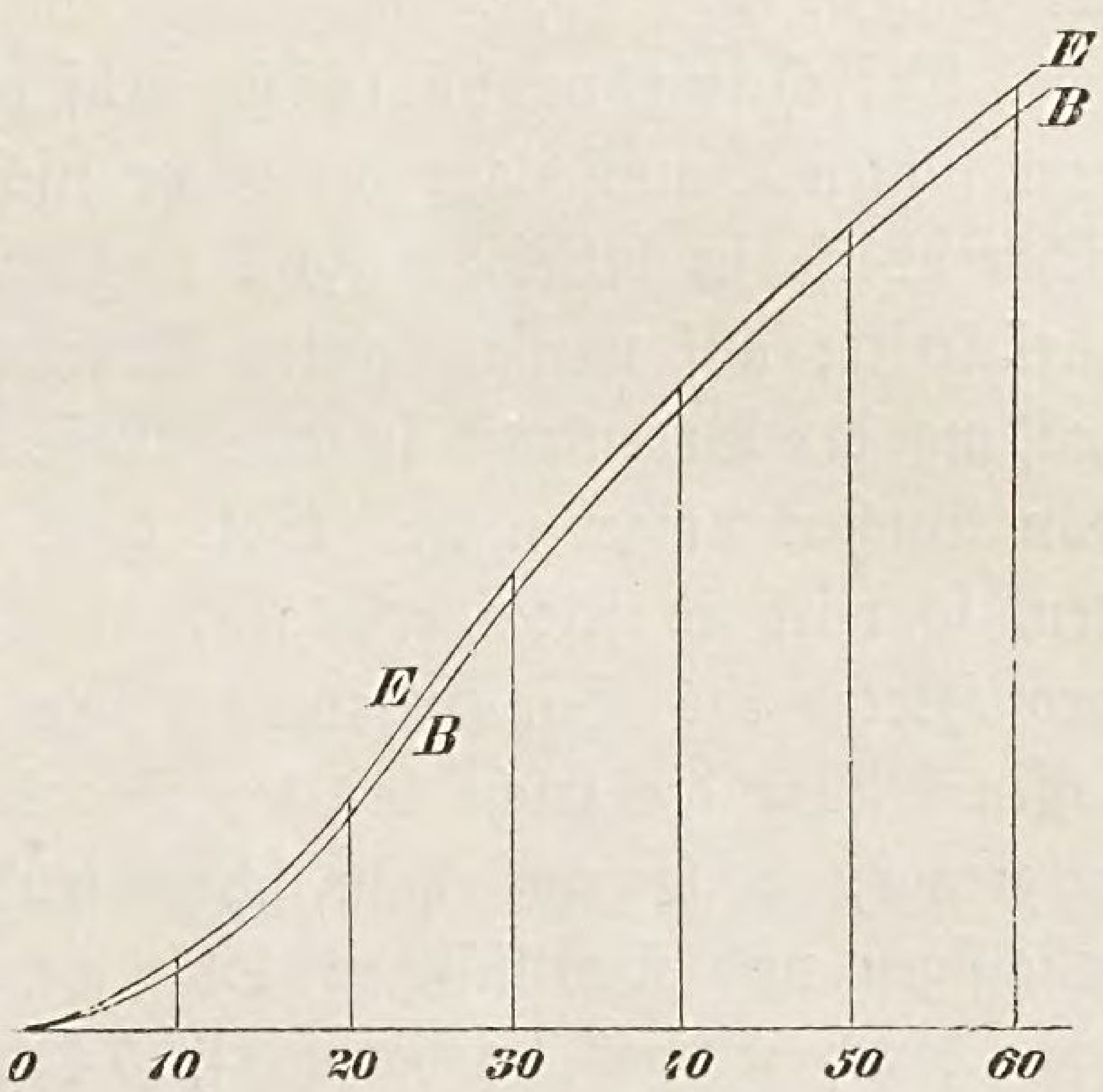
Die Weißtanne verhält sich in Untermischung mit den lichtbedürftigen Holzarten fast wie die Fichte, beschattet jedoch weniger.

Buche als vorherrschende Holzart.

Buche und Hainbuche. Wie sich aus der Scala auf Seite 29 ergibt, steht von allen Laubholzarten die Hainbuche hinsichtlich ihres Verhaltens gegen das Licht der Buche am nächsten. In der Jugend ist sie etwas schnellwüchsiger als die Buche; später wird sie auf Standorten, welchen es an Frische fehlt, von der Buche überholt. — Obgleich die Hainbuche ein gutes Brennholz und ein werthvolles Nutzholz liefert, so ist doch — das östliche Deutschland ausgenommen, wo sie zum Theil an die Stelle der Buche tritt — eine reichliche Untermischung derselben mit der Buche nicht beliebt, weil die Hainbuche sich in der Regel sehr leicht ansamt, die Buche verdrängt und kaum auszurotten ist[1]). Dabei hält sie keinen so hohen Umtrieb aus wie die Buche und liefert geringere Massenerträge, während der Absatz zu Werkholz selten bedeutend ist. Es empfiehlt sich daher, die Hainbuche der Rothbuche nur in wenigen Exemplaren beizumischen.

Buche und Eiche. Die Eiche soll in rauhen Lagen z. B. im oberen Spessart und auf flachgründigem Boden, namentlich auf Muschelkalk, langsamwüchsiger als die Buche sein. Auf vielen Standorten (z. B. auf dem bunten Sandstein der Wesergebirge und der Vorberge des Spessart) ist sie dagegen entschieden schnellwüchsiger[2]). Aber auch da, wo die Eiche der Buche voraneilt, ist der Unterschied im Höhenwachsthum nicht sehr groß (Fig. 6) so daß es sich fast immer empfiehlt, die Eiche gegen die Buche zu schützen. Zu diesem Zweck hat man vorgeschlagen:

Fig. 6.



a) Vorverjüngung der Eiche in den aus Eichen und Buchen gemischten Beständen. In der Regel verläßt man sich bei derselben nicht auf die natürliche Besamung, sondern greift zur künstlichen

1) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1874, S. 73. — 2) Die ziemlich verbreitete Ansicht, daß in Norddeutschland die Eiche durchgängig langsamwüchsiger als die Buche sei, wird durch die Angaben norddeutscher Forstwirthe nicht bestätigt. Vergl. die Abhandlungen von Kohli in Grunerts forstl. Blättern, 4. Heft, 1862, S. 35, und von v. Binzer in Danckelmanns Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 3. Band, 1. Heft, 1870, S. 140.

Cultur und stuft die Eicheln auf lichtgehauene Plätze des Vorbereitungsschlages (§. 64) mit der Hacke ein. Sollen die Eichen später auf den Einzelstand gebracht werden, so dürfen die Horste nicht größer als 16—25 □ Meter sein. Gibt man letzteren (wie solches u. A. im Spessart üblich ist) eine bedeutendere Ausdehnung, so muß man sie demnächst mit Buchen unterbauen. Dieses Verfahren geht jedoch schon auf die Erziehung von Eichenstarkholz hinaus und soll daher nicht hier, sondern in dem der Starkholzzucht gewidmeten Abschnitt (§. 74) abgehandelt werden.

b) Mischung von größeren Eichen mit kleineren Buchenpflänzlingen. Die Stärke der Eichen, welche man auf die leeren Stellen der Auslichtungsschläge (§. 66), insbesondere auf die Stocklöcher gerodeter Stämme pflanzt, hat sich nach der Größe des Buchenaufschlages zu richten. Beim Anbau von Blößen bringt man gern Eichenheister (siehe §. 36) und vier- bis fünfjährige verschulte Buchen zusammen. Indessen erhält man hiermit nicht immer den gewünschten Erfolg, weil die Heister durch den Wurzelverlust, welchen sie beim Ausheben erleiden, häufig im Wachsthum zurückgesetzt werden und dann einige Zeit kümmern.

c) Begünstigen der Eichen bei den Durchforstungen durch Entgipfeln oder Aushauen vorwüchsiger Buchen in der nächsten Umgebung der Eichen.

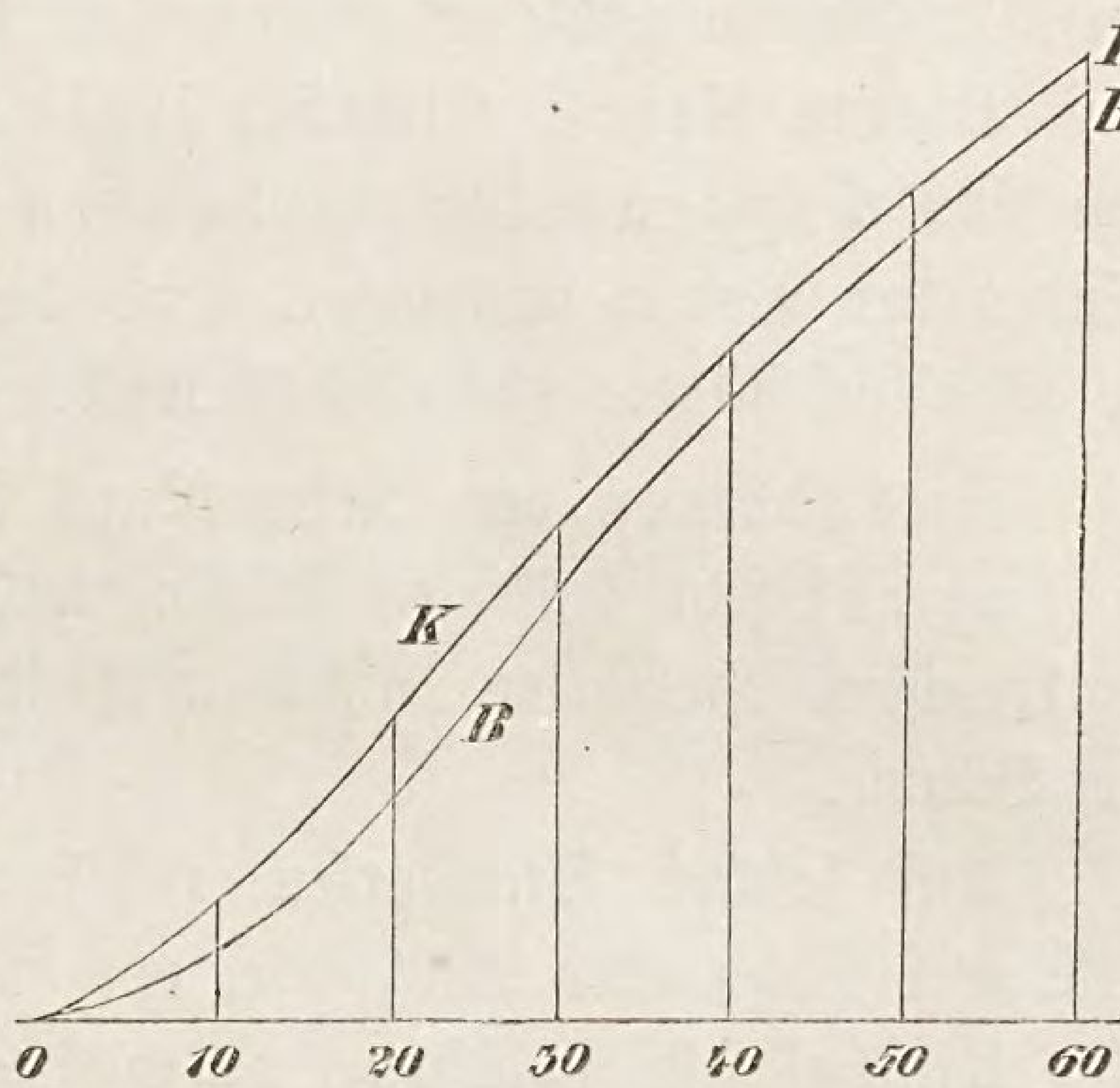
Mischungsverhältniß. Auf besonders gutem Boden, welcher unter dem lichten Baumschlage der Eiche nicht ausmagert, kann dieselbe begreiflicher Weise in beliebiger Zahl eingemischt werden, so daß die Buche ganz zurücktritt; auf weniger guten Standorten muß aber die Buche zur Erhaltung der Bodenkraft in dem Maße vorwiegen, daß jede Eiche ringsum von Buchen umgeben ist. Soll diese Bedingung strenge eingehalten werden, so wird es selten gelingen, mehr als 20 — 25 gutwüchsige Eichen pro Hectar das Haubarkeitsalter von 100 — 120 Jahren erreichen zu lassen. War die Eiche bei der Begründung des Bestandes zu stark eingesprengt, so beginne man schon frühe mit dem Aushieb aller schlechtwüchsigen und überflüssigen Stämme. Bei den stehen bleibenden suche man durch zeitiges Loshauen (§. 74) auf die Ausbildung stärkerer Sortimente hinzuwirken.

Buche in Untermischung mit Esche, Rüster, Berg- und Spitzahorn, Elzbeere. Diese Holzarten sind in der Jugend schnellwüchsiger als die Buche und bleiben dies auch auf tiefgründigen und frischen Standorten, während sie auf weniger gutem Boden im Stangenholzalter von der Buche überholt werden. Hier bedürfen sie also eines Höhenvorsprungs sowie schützender Pflege bei den Durchforstungen. Esche und Ahorn samen sich auf manchen Standorten so reichlich an, daß sie die Buche fast bis zur Vernichtung unterdrücken.

Buche mit Birke, Aspe, Sahlweide. Künstlich braucht man diese Mischung in der Regel nicht herzustellen, denn die vorgenannten Holzarten drängen sich gewöhnlich von selbst in die Buchenschläge ein. Treten sie nur einzeln auf, so schaden sie nicht, nützen vielmehr dadurch, daß sie die langsamwüchsigere Buche gegen Frost schützen und selbst eine zum Theil recht werthvolle Vernutzung gewähren. Kommen sie aber zu reichlich vor, so unterdrücken sie die Buche und müssen dann zeitig entfernt werden, weil bei späterem Aushiebe leicht bleibende Lücken entstehen. Ist der richtige Moment zur Entfernung der Weichhölzer versäumt worden, so darf man dieselben, wo sie prädominiren, nur allmählig und nicht auf einmal wegnehmen, damit die schlank aufgeschossenen Buchen sich nicht umbiegen und der Boden nicht blos gelegt wird.

Buche und Kiefer. Beide Holzarten vertragen sich sehr gut mit einander, weil die lichtbedürftige Kiefer durch alle Lebensalter hin schnellwüchsiger als die Buche ist, und bei mäßiger Einmischung die letztere nicht verdämmt. Dabei gewährt die Kiefer der Buche einen wohlthätigen Schutz gegen Frost und Hitze und verschafft dem Buchenhochwalde eine größere Rentabilität, zumal sie in Untermischung mit der Buche zu besonders werthvollen Stämmen heranwächst und sich hier mit höherer Umtriebszeit behandeln läßt. Auch schlägt die natürliche Verjüngung der Buche unter der Kiefer noch besser an als unter der Buche selbst. Da aber die vorwüchsige Kiefer, wie bereits früher bemerkt wurde, leicht einen sperrigen Wuchs annimmt, so empfiehlt es sich, diese Holzart erst im Auslichtungsschlage, mittelst Saat oder Pflanzung, einzusprengen. Man bringt sie am besten auf Stocklöcher, wo sie auch gegen Unterdrückung gesichert ist.

Fig. 7.



Buche mit Lärche. Diese Mischung verhält sich ähnlich wie die der Buche mit der Kiefer.

Schwarzkiefer als vorherrschende Holzart. Die Schwarzkiefer bessert durch ihren reichen Nadelabwurf den Boden in hohem Grade. Sie würde sich daher recht wohl als vorherrschende Holzart zur Mischung mit lichtbedürftigen Holzarten eignen. Nach Feistmantel[1]) kommt die

1) Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange, I. Abtheilung, 1835, S. 85.

Schwarzkiefer in Untermischung mit der Gem. Kiefer und der Eiche, nach Grabner[1]) mit der Roth- und Hainbuche vor. Angaben über ihr Verhalten in diesen Mischungen mangeln, wenn man nicht dahin die Mittheilung Wessely's[2]) rechnen will, daß die Schwarzkiefer mitunter während eines ganzen Turnus durch die mittelst natürlicher Ansamung sich einfindende Rothbuche verdrängt wird, dann aber wieder an die Stelle der letzteren tritt.

Gemeine Kiefer als vorherrschende Holzart. Wie bereits oben (S. 20) angegeben wurde, tritt bei der Kiefer die Neigung zur Lichtstellung schon frühe ein. Es empfiehlt sich daher, der Kiefer eine bodenbessernde, schattenertragende Holzart beizugesellen. Für gute Standorte eignet sich hierzu die Buche, für geringere die Fichte (auf den geringsten kommt nur die Kiefer allein fort), für Lagen, welche dem Froste ausgesetzt sind, die Hainbuche, obschon diese etwas weniger Schatten als die Buche erträgt. Die eingesprengte Holzart ist jedoch gegen Unterdrückung von Seiten der vorwüchsigen Kiefer zu schützen, wozu sich bei den Durchforstungshieben Gelegenheit findet.

Vierte Regel. Lichtbedürftige Holzarten sollen zu dauernden Mischungen nicht verbunden werden, weil in derartigen Beständen der Boden ausmagert und die langsamwüchsigere Holzart durch die schnellwüchsigere unterdrückt wird.

Ausnahmen von dieser Regel sind gestattet:

a) auf sehr kräftigen Böden, welche unter dem dünnen Schirm der lichtkronigen Holzarten nicht nothleiden, und bei räumlichem Stande der Bäume.

Auf solchen Standorten rechtfertigt sich z. B. die Mischung von Erle mit Esche oder Ruchbirke, von Eiche mit Rüster oder Esche ꝛc.[3]).

b) Auf sehr schlechten, vorzugsweise der Nadelholzzucht gewidmeten Böden, auf welchen von Laubhölzern nur noch die Birke gedeiht.

Hier kann es sich empfehlen, zur Gewinnung von Werkholz die Birke in Untermischung mit der Kiefer zu erziehen, während man anderwärts, wo die Buche vorkommt, die Birke lieber in die Schläge dieser Holzart verweist, weil sie der Kiefer doch immer durch Beschattung schadet.

Ganz unzweckmäßig ist die oft angewandte Mischung von Kiefer und Lärche. Auf Böden, welche der Lärche besonders zusagen, wird die Kiefer dauernd überwachsen und stark gedrückt. Auf weniger guten Stand-

1) Forstwirthschaftslehre, 3. Auflage 1866, S. 160. — 2) Die österreichischen Alpenländer und ihre Forste, 1853, S. 372. — 3) Mischungen von Erle und Ruchbirke finden sich z. B. auf dem Moorboden des oberen Vogelsgebirges, von Eiche, Rüster und Esche in den Flußthälern der Oder, Elbe ꝛc.

orten läßt die Lärche dagegen frühzeitig im Wuchse nach und muß schließlich vor der Hiebsreife des Bestandes herausgehauen werden, nachdem sie jahrelang die Kiefer benachtheiligt hat.

Von vorübergehenden Mischungen lichtbedürftiger Holzarten, zum Schutze der langsamer wachsenden gegen Frost sind zu erwähnen: Eiche mit Lärche, Kiefer[1]) oder Birke. Die vorwüchsige Holzart muß jedoch zeitig wieder entfernt werden.

Fünfte Regel. Die einzusprengende Holzart soll einzeln, nicht horstweise, unter die herrschende Holzart vertheilt werden.

Horste von dichtkronigen Holzarten beschatten den angrenzenden Bestand zu sehr am Rande, ohne daß diesem Uebelstande durch Ausasten vollständig abgeholfen werden könnte, während Horste von lichtkronigen Holzarten den Boden nicht schützen (siehe §. 6). Ueberdies verlieren die Randstämme der Horste an Nutzwerth, weil sie an der stärker beasteten Außenseite breitere Jahresringe anlegen und somit excentrisch wachsen. (Das Holz solcher Stämme, deren Herz nicht mit der Schaftaxe zusammenfällt, ist dem Schwinden, Aufreißen und Werfen vorzugsweise ausgesetzt.) Größere Horste erschweren auch die natürliche Verjüngung des Hauptbestandes.

Horstweise Mischungen sind jedoch ausnahmsweise in folgenden Fällen angezeigt:

a) bei wechselnder Bodengüte, und namentlich dann, wenn einzelne Stellen des Bestandes sich nur für eine gewisse Holzart eignen (z. B. wenn in einem Buchenreviere einzelne Steinköpfe sich finden, welche nur für die Fichte taugen, siehe Seite 34), oder mittelst einer bestimmten Holzart sehr vortheilhaft ausgenutzt werden können (z. B. durch Eschen auf feuchtem Boden);

b) wenn eine lichtbedürftige Holzart neben einer schnellwüchsigeren (insbesondere dichtkronigen) cultivirt werden soll (z. B. die Eiche in Buchenbeständen, wo sie von der Buche überwachsen wird, siehe Seite 38);

c) beim Ueberhalten von Stämmen, z. B. Eichen, für einen zweiten Umtrieb, um den Boden innerhalb des Zeitraums, während dessen der

---

1) Mischbestände von Kiefern und Eichen kommen in verschiedenen Gegenden Deutschlands und mitunter auf größeren Flächen vor. Die dauernde Erhaltung dieser Mischung empfiehlt sich jedoch nicht, weil die Eiche von der vorwüchsigen Kiefer unterdrückt wird, was sich auch schon in der Stammarmuth solcher Bestände zu erkennen gibt. Wir würden daher vorziehen, beide Holzarten flächenweise zu trennen, also z. B. der Kiefer die geringeren, der Eiche die besseren Bodenpartien anzuweisen und die Eiche mit einer bodenschützenden Holzart zu unterbauen, wozu sich auf solchen Stellen, welche den Frösten ausgesetzt sind, die Hainbuche eignet.

junge Bestand noch nicht herangewachsen ist, durch Beschirmung des Oberstandes zu schützen und bei diesem selbst die Bildung von Wasserreisern zu verhindern.

§. 8.

e) Wechsel der Holzarten.

Es ist eine alte und bekannte Erfahrung, daß die landwirthschaftlichen Culturgewächse besser gedeihen und reichere Erträge liefern, wenn man jährlich mit ihnen wechselt („Fruchtwechselwirthschaft") und nicht eine und dieselbe Art mehrere Jahre hintereinander auf der nämlichen Fläche cultivirt. Eine Erklärung dieser Thatsache glaubt man durch Untersuchung der Pflanzenaschen gewonnen zu haben. Man fand nämlich, daß die Menge der anorganischen Stoffe, welche die verschiedenen Culturpflanzen dem Boden entziehen, nicht blos dem summarischen Betrage nach, sondern auch im Einzelnen sehr ungleich ist; daß also eine Gewächsart gewisse Nahrungsmittel in größerer Quantität sich aneignet als eine andere. Hieraus folgerte man, daß ein Culturgewächs A bei ununterbrochenem Fortbaue auf einer Stelle die ihm vorzugsweise nothwendigen Mineralstoffe früher aufzehren und deshalb eher im Ertrage nachlassen müsse, als nach vorgängigem Zwischenbaue eines zweiten Gewächses B, welches andere Nährstoffe verlangt. Denn während der Bestellungszeit von B könnten ja die für A assimilirbaren Nahrungsstoffe bei fortschreitender Verwitterung des Bodens sich wieder ansammeln und einen gedeihlicheren Anbau von A von Neuem ermöglichen.

Die durch eine zweckmäßige Fruchtwechselwirthschaft erlangten günstigen Resultate erweckten hin und wieder die Erwartung, daß auch in der Waldwirthschaft durch einen regelmäßigen Wechsel der Holzarten eine Steigerung der Erträge sich erzielen lasse, zumal manche Wahrnehmungen dafür zu sprechen schienen, daß einzelne Holzarten im Laufe der Zeit durch andere verdrängt würden. Man bezog sich auf die Thatsache, daß da, wo Buchen- und Nadelholzbestände zusammengrenzen, das Nadelholz, besonders die Fichte in die Buchenverjüngungsschläge sich von selbst einniste und die Buche oft gänzlich unterdrücke; daß ebenso die Weißtanne häufig durch die Fichte zum Verschwinden gebracht werde rc., ferner darauf, daß an vielen Orten und auf bedeutenden Flächen Rothbuchenbestände nach und nach bis zur Zopfdürre und Abständigkeit herunter gekommen und der Boden so verarmt sei, daß eine natürliche Wiederverjüngung unmöglich und eine künstliche Umwandlung in eine andere Holzart, z. B. die Kiefer, unvermeidlich geworden wäre. — Man hat jedoch hierbei weder die wahren Ursachen dieser Erscheinungen noch auch die wesentlichen

Unterschiede zwischen den Wachsthumsverhältnissen der landwirthschaftlichen Culturpflanzen und der Holzgewächse gebührend berücksichtigt.

Die meisten unserer Agriculturpflanzen stammen aus fernen Ländern und andern Welttheilen und vegetiren daselbst unter abweichenden klimatischen und räumlichen Verhältnissen, namentlich nicht so artenweise gesondert und so dicht zusammengedrängt, wie wir sie cultiviren. Im Vergleiche zu unseren Holzgewächsen entziehen sie dem Boden eine weit größere Menge von Mineralstoffen und unter diesen solche, welche theils weniger reichlich verbreitet sind, theils in einem minder löslichen Zustande vorkommen. Diese Stoffe müssen sie — wegen der Kürze ihrer jährlichen Vegetationsdauer und wegen der geringen Ausdehnung ihrer Wurzeln — sowohl in kürzerer Zeit als auch aus kleinerem Bodenraume sich aneignen. Dabei gewähren sie dem Boden keinen oder doch nur unbedeutenden Rückersatz durch abfallende Blätter und zurückbleibende Wurzeln. Sie verlangen eine öftere Lockerung des Bodens, welche zwar dessen Verwitterung begünstigt, aber auch die Wegführung der löslich gewordenen Bestandtheile durch Regen und Schneewasser befördert und überdies häufig eine allzurasche Zersetzung des animalischen und vegetabilischen Düngers bewirkt. Aus allem diesen erklärt es sich, warum der Feldbau einer künstlichen Unterstützung durch zugeführten Dünger in der Regel nicht entbehren kann und daß ohne dieselbe eine noch so vortheilhaft eingerichtete Fruchtfolge für sich allein die allmälige Ausmagerung des Bodens wohl etwas zu verzögern, aber nicht ganz aufzuhalten vermag.

Wenn wir unsere einheimischen Baumholzarten mehr oder weniger in ununterbrochener Folge erziehen, so richten wir uns nur nach dem Fingerzeige der Natur. Die beim jährlichen Holzzuwachs consumirten anorganischen Substanzen finden sich in zureichender Menge fast in allen Böden vor. Diese und andere Nährstoffe können die Bäume mit ihrer ausgebreiteten und tiefgehenden Bewurzelung und bei ihrer längeren Vegetationszeit allseitiger und vollständiger in sich aufnehmen. Außerdem liefern die Holzbestände durch ihren jährlichen Blattabwurf dem Boden einen beträchtlichen Rückersatz und schützen denselben durch ihr Kronendach gegen feindliche Einflüsse der Atmosphäre. Da dieser Rückersatz von solchem Belange ist, daß durch ihn sogar eine fortschreitende Bereicherung des Bodens wenigstens an Humus bewirkt werden kann, so hat man ein Schwinden der Bodenkraft in einer die nachhaltige Holzproduction gefährdenden Weise auf den bessern Standorten wohl überhaupt nicht, und selbst auf ganz armen Bodenarten höchstens nach sehr langen Zeiträumen zu befürchten. Wenn manche Bestände, namentlich die aus lichtbedürftigen Holzarten zusammengesetzten, die Bodenkraft nicht zu erhalten vermögen, so liegt, wie die Aschenanalysen beweisen, der Grund hierfür nicht etwa darin,

daß diese Holzarten den Boden stärker angreifen, sondern lediglich in dem Umstande, daß dieselben sich frühzeitig von selbst auslichten. Wenn aber in Beständen dunkelkroniger Holzarten, z. B. der Rothbuche, eine beträchtliche Verminderung oder gar Erschöpfung der Bodenkraft eintritt, so ist die Ursache gewiß nicht in der Holzart, sondern nur in äußeren störenden Einflüssen, wie in unmäßigem Streuentzuge, Unterbrechung des Kronenschlusses, fehlerhafter Schlagstellung &c. zu suchen. Daß selbst auf Sandböden die Rothbuchenbestände — bei vollem Schlusse, strenger Schonung der Laubdecke und nicht zu hohem Umtriebe — sich in gutem Zustande erhalten, lehrt die Erfahrung. Die bisweilen vorkommende Verdrängung des jungen Buchenanwuchses durch Nadelhölzer, welche aus benachbarten Schlägen angeflogen und nicht rechtzeitig herausgehauen waren, läßt keineswegs unbedingt auf einen ausgetragenen Boden schließen, sondern erklärt sich einfach daraus, daß die Nadelhölzer häufiger und reichlicher fruchtbar werden und bei ihrem leichten geflügelten Samen sich weiter verbreiten. Wenn Unkräuter in Gärten und Feldern sich ansiedeln und die Culturgewächse übermannen, so wird wohl Jeder die Ursache hierfür eher in dem Mangel an Pflege als in dem Mangel an Bodenkraft suchen.

Da die Vortheile, welche mit dem Wechsel der Holzarten verbunden sein sollen, eben so gut durch Bestandesmischungen erreicht werden können und die Nachtheile desselben, nämlich die Erschwerung der Ertragsregelung und die Erhöhung der Culturkosten, bei denjenigen Holzarten, welche natürlich verjüngt zu werden pflegen — sich nicht umgehen lassen, so sieht man in der Forstwirthschaft von einer regelmäßig wiederkehrenden Umwandlung der Bestände ab, und nimmt dieselbe nur ausnahmsweise und insbesondere dann vor:

a) wenn eine schutzbedürftige Holzart auf Blößen angebaut werden soll. In diesem Falle sucht man in der Regel zuerst einen Schirmbestand herzustellen und cultivirt zunächst eine gegen Witterungsextreme unempfindliche Holzart.

b) Wenn der Boden in Folge fehlerhafter Wirthschaft, starker Streunutzung &c. seine Humusdecke verloren hat und so heruntergekommen und verödet ist, daß die Nachzucht einer vorhandenen anspruchsvolleren Holzart, z. B. der Buche, bedeutende Schwierigkeiten bereitet. Alsdann baut man ebenfalls häufig vorerst eine andere, anspruchslosere und in der Jugend stark bodenbessernde Holzart, z. B. die Kiefer, zeitweilig an, um später wieder zur früheren Holzart zurückzukehren.

c) Wenn eine minder werthvolle Holzart durch eine lohnendere ersetzt werden soll.

d) Wenn die Herstellung einer angemessenen Hiebsfolge und die Bildung von Betriebsklassen eine Umwandlung bedingen.

In den zuletzt genannten beiden Fällen behält man die neu eingeführte Holzart dann aber dauernd bei.

Die Umwandlung selbst kann in folgender Weise vor sich gehen: Ist die zu cultivirende Holzart zärtlich, so baut man sie am besten gleich unter dem Schirm des vorhandenen Bestandes an. Dies ist in der Regel nur da mit Schwierigkeiten verknüpft, wo in exponirten Lagen eine dem Windwurf unterliegende Holzart z. B. die Fichte den alten Bestand bildet. Je lichtbedürftiger die neu einzuführende Holzart ist, um so schneller muß selbstverständlich mit der Räumung des Schirmbestandes vorgegangen werden.

Handelt es sich um den Anbau unempfindlicher Holzarten, so treibt man, wenn sie lichtbedürftig sind, den alten Bestand kahl ab, während man denselben bei schattenertragenden auch noch einige Zeit überhalten kann.

§. 9.

f) Auswahl der Holzarten nach den wirthschaftlichen Zwecken und Rücksichten.

Der Forstwirth hat von den Holzarten, welche auf einem gegebenen Standort gedeihliches Fortkommen versprechen, diejenige auszuwählen, welche zugleich den wirthschaftlichen Interessen des Waldbesitzers am meisten zusagen. Es entscheiden hierbei:

1. Die relative Einträglichkeit der Holzarten. Diese hängt ab von der Größe und Eingangszeit der Walderträge, sowie von den Kosten der An- und Nachzucht.

Obschon diese Kosten durch Einhalten eines zweckmäßigen Culturverfahrens auf ein sehr geringes Maß sich zurückführen lassen, so verdienen sie doch immerhin da Beachtung, wo die Holzpreise niedrig stehen. — Dagegen ist es schlechterdings nicht zu rechtfertigen, wenn der Forstwirth bei der Wahl der anzubauenden Holzart sich blos von der momentanen Gelegenheit zu einer bequemeren und wohlfeileren Beschaffung des benöthigten Culturmaterials leiten läßt und den Anbau einer vortheilhafteren Holzart deshalb unterläßt, weil gerade der Samen von ihr mißrathen ist oder in höherem als dem gewöhnlichen Preise steht. In diesem Falle verschiebt man besser die Cultur ein paar Jahre weiter. Wählt man aber die an sich meist wohlfeilere Pflanzcultur statt der Saat, so verlieren höhere Samenpreisstände fast allen Einfluß, indem auf einer gut ausgewählten und zubereiteten Pflanzschule aus einer kleinen Samenquantität verhältnißmäßig sehr viele Pflanzen erzogen werden können und man mit diesen auch weiter ausreicht, weil man viel weitläufiger pflanzt wie säet.

2. Die Schnellwüchsigkeit der Holzarten von vornherein. Sie wird wichtig beim Vor- oder Mitanbau einer schutzgebenden Holzart; bei der Cultur kleinerer Lücken und Lichtungen zwischen schon höherem jun-

gen Anwuchse; auch auf größeren Blößen, welche innerhalb älterer und der Haubarkeit näher stehender Bestände gelegen sind und bei der Nutzung und Verjüngung dieser Bestände gleichzeitig in die Hauptbestandsart umgewandelt werden sollen rc.

3. Die Tauglichkeit der Holzarten für eine gewählte Betriebsart. — So eignen sich z. B. die Strauchhölzer nicht zum Hochwaldbetrieb; Buchen und Birken nur schlecht, Nadelhölzer gar nicht für die Ausschlagbetriebe.

4. Die Art und Bewirthschaftungsweise benachbarter Bestände. — So unvortheilhaft es ist, wenn durch eine Waldung hin verschiedene Betriebsarten auf kleineren Flächen mit einander abwechseln, ebenso lästig und nachtheilig wird ein bunter Wechsel verschiedenartiger reiner Bestände beim Hochwaldbetriebe. Wir wollen hier nur des größeren Ausfalles an Zuwachs erwähnen, welcher an den Rändern der zusammengrenzenden Bestände durch gegenseitige Verdämmung entspringt und bei kleineren Bestandsflächen sich erhöht, weil diese einen verhältnißmäßig größeren Umfang haben. Die Randverdämmung wird schon, bei gleichem Alter der zusammenstoßenden Bestände, durch den ungleichen Höhewuchs der verschiedenen Holzarten veranlaßt, ist aber noch stärker bei ungleichen Bestandesaltern, und bleibend, wenn die Bestände mit verschiedenen Umtrieben behandelt werden. Deshalb sollte man, insoweit das ohne sonstigen Nachtheil geschehen kann, zum Anbau von Blößen mit geringerem Flächengehalte eine Holzart wählen, welche mit der angrenzenden Bestandsart völlig oder doch in der Umtriebszeit übereinstimmt, oder eine solche, welche sich späterhin in jene Bestandsart leicht umwandeln läßt.

5. Die Rücksicht auf örtliche Gefahren, welche einzelne Holzarten vorzugsweise bedrohen — wie Stürme, Feuer, Duft-, Eis- und Schneebruch, Spätfröste, Insecten, Wild, Waidevieh, Frevel rc.

Daß durch gemischte Bestände diese nachtheiligen Einflüsse theilweise beseitigt oder doch ermäßigt werden können, wurde schon oben (§. 7, Ziffer 4.) erwähnt.

6. In manchen Fällen entscheidet über die Auswahl einer Holzart nicht deren Nutzwerth, sondern ihre Tauglichkeit für einen besonderen Zweck, z. B. bei Anlage lebender Einfriedigungen, bei der Befestigung von Ufern und Straßenböschungen, beim Sandschollenbau rc.

7. Auf einer Waldung lastende Gerechtsame verhindern mitunter den Anbau einer an sich einträglicheren Holzart. Wo z. B. Dritte zum Bezuge aller weichen Laubhölzer berechtigt sind, da wird diese der Waldbesitzer nicht besonders anziehen. In einer mit Buchen und Eichen bestandenen Waldung, auf welcher eine Mastberechtigung lastet, darf der Waldbesitzer diese Holzarten nicht absichtlich vertilgen und durch andere

nicht mastbare verdrängen, wenn gleich letztere für ihn vortheilhafter wären. — (Durch Ablösung solcher lästigen Gerechtsame kann sich jedoch der Waldbesitzer freieren Spielraum verschaffen.)

§. 10.

4. Maß der Bestandsdichte.

Bei der Bestimmung des Maßes der Bestandsdichte kommen folgende Momente in Betracht:

1. Der Boden. Bei einem dichteren Stande der Pflanzen stellt sich der Bestandesschluß, durch welchen der Boden gegen Sonne und Wind geschützt wird, schneller her. Man säet und pflanzt daher auf einem mageren und trockenen Boden dichter als auf einem frischen oder gar feuchten, wenn man nicht auf letzterem durch eine dichte Stellung der Pflanzen den Unkrautwuchs zurückhalten will.

2. Die Holzart. Einen dichteren Stand von vorn herein erheischen langsamwüchsige und ungenügsame Holzarten.

3. Die Betriebsart. Hochwälder, mit Ausnahme von Hutebeständen, verlangen von vorn herein eine dichtere Bestockung als Niederwälder.

4. Die Art der Bestandsbegründung. Pflanzungen gestatten einen minder dichten Stand als Saaten, weil letztere in der Regel weniger sicher anschlagen und auch später zum Schlusse gelangen.

5. Die Güte des Holzes. Ein dichter Stand befördert die Lang- und Geradschaftigkeit, Astreinheit und Vollholzigkeit der Stämme.

6. Die Holzmassenerzeugung. Bei einem weiteren Pflanzenabstand erstarken die dominirenden Stämme rascher, dagegen ist der Durchforstungsertrag geringer. Bei sehr weitem Abstand, bei welchem bis zum Ende der Umtriebszeit kein Bestandsschluß erfolgt, tritt auch eine Schmälerung des Haubarkeitsertrages ein.

7. Schädliche Naturereignisse. Ein lichter Stand mindert die Gefahr des Schneebruchs und Windwurfs, auch wohl des Insectenfraßes.

8. Der Kostenaufwand. Bei künstlichen Culturen verhält sich die erforderliche Samen- und Pflanzenmenge umgekehrt wie das Quadrat des Pflanzenabstandes.

9. Der Holzabsatz. Ein dichter Stand der Pflanzen empfiehlt sich dann, wenn schwaches Durchforstungsmaterial mit Vortheil verwerthet werden kann.

10. Die Nebennutzungen. Der Graswuchs wird durch einen lichten Stand der Holzgewächse begünstigt, desgleichen die Ausbildung fleischiger und gerbstoffhaltiger Lohrinde.

§. 11.

5. Waldverjüngungs-Richtung.

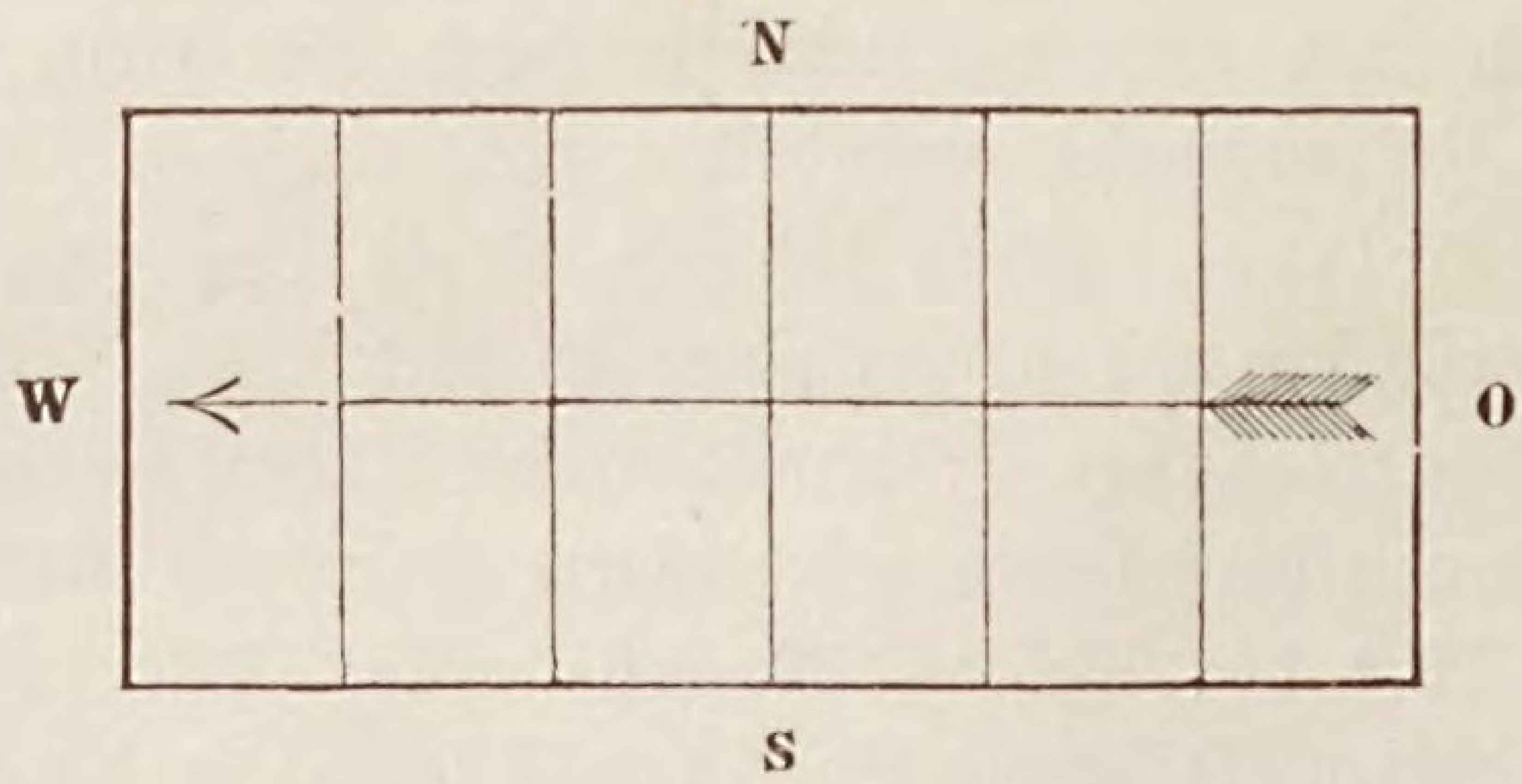
Bei der Wahl derselben kommen in Betracht:

I. Die Rücksicht auf Sicherung der Bestände gegen Sturmwinde.

Man führt den Hieb gegen die Richtung der Sturmwinde.

1) In Deutschland wehen in der Ebene die heftigsten Winde aus West, Südwest und Nordwest. Man verhütet daher Windwurf, wenn man die Schläge in der Richtung von Osten nach Westen führt. (Fig. 8; der Pfeil deutet die Richtung des Hiebes an.)

Fig. 8.



2) „Im Gebirge erhalten die Sturmwinde durch die verschiedenen Windungen der Thäler, in denen sie streichen, durch die Anfügung der Seitenthäler, durch die Form und Höhe einzelner Berge und ihrer Gipfel sowohl, wie ganzer Gebirgsketten, durch die Steilheit der Abhänge, durch die Größe und Dichtheit der Holzbestände nebst ihren verschiedenen sich biegenden Begrenzungslinien oft ganz abweichende Richtungen."

Zötl[1]), welchem wir das Vorstehende entlehnt haben, theilt folgende Beobachtungen über die Richtung und Wirkungsweise der Winde mit.

---

1) Handbuch der Forstwirthschaft im Hochgebirge, 1831, S. 119—130 und 269—302. Zötl ist der einzige Schriftsteller, welcher umfassendere Angaben sowohl über die Richtung als auch über die Wirkungsweise der Winde gemacht und hierauf bestimmte Regeln für die Wahl der Verjüngungsrichtung gegründet hat. Er will dieselben aus der Beobachtung mehrerer tausend Schläge in den verschiedensten Gebirgstheilen gezogen haben. Die Lehren Zötl's sind für solche Lagen berechnet, in welchen die Sturmwinde besonders gefährlich werden, und es bedarf wohl kaum der Bemerkung, daß unter minder schwierigen Verhältnissen diejenigen Abweichungen gestattet sind, welche die Rücksicht auf die Bildung angemessener Hiebszüge, auf bequemes Rücken des Holzes &c. erheischt.

Da die Beobachtungen Zötl's den Ländern der Oesterreichischen Monarchie entstammen, so ist es immerhin möglich, daß seine Angaben über Richtung und

„Die **Richtung** der Thäler bestimmt auch die Richtung der in denselben herrschenden Winde. In einem von Süden gegen Norden oder umgekehrt ziehenden offenen Thale werden der Süd- und der Nordwind die Hauptwinde sein. Derselbe Fall tritt mit den West- und Ostwinden ein, wenn das Thal von Westen gegen Osten oder umgekehrt offen ist.

Ist das Thal bei dem Streichen[1]) von Süden nach Norden halb geschlossen, so ist die Wirkung des Südwindes zwar überwiegend; es findet jedoch auch der Nordwind bedeutend Eingang. Im umgekehrten Falle der Thalrichtung ist der Nordwind Hauptwind und der Südwind untergeordnet. Die Ost- und Westwinde erhalten für diesen Fall nur in so fern Zutritt, als die das Thal bildenden Bergreihen durch ihre zwischen den dominirenden Berggipfeln Statt habenden Vertiefungen und Einsattlungen, oder durch ihre geringe Höhe das Hereinsenken derselben gestatten, und es ist derjenige von ihnen in seiner Wirkung bedeutender, dem die mächtigere Bergreihe entgegen steht. Sind sie einmal auf solche Weise in das Thal eingedrungen, so nehmen sie ganz die Richtung desselben an, wirken thalauswärts, jedoch in viel geschwächterem Maße als der herrschende Wind. So ist es auch, wenn das Thal von West gegen Ost oder umgekehrt streicht, wo im ersteren Falle der West-, im anderen aber der Ostwind Hauptwind ist, mit den Nord- und Südwinden.

Die zwischen den angeführten vier Haupt-Weltgegenden liegenden Thal-Richtungen verhalten sich auf ähnliche Weise, indem immer jener Wind der vorherrschende ist, dessen Richtung das Thalstreichen am nächsten kommt.

Wo das Thal sich krümmt, streichen die Winde immer dieser Krümmung nach, nur werden sie in ihrer Wirkung um so schwächer, je öfter sie sich beugen müssen.

Da diese Krümmungen dem Thale oft eine sehr abweichende Richtung gegen die früher inne gehabte geben können, so ist es auch einleuchtend, wie z. B. ein in einem von Westen gegen Osten streichenden und sich dann gegen Nord krümmenden Thale ziehender Wind aus einem eigentlichen West- ein täuschender Südwind wird.

Auf solchen Höhepunkten, an denen sich nach entgegengesetzten Richtungen Thäler absenken, erhalten auch die Winde in jedem eine andere Richtung, deshalb sind solche Punkte eigentliche Windscheiden.

Das oben Gesagte findet ebenso auf die Hauptthäler wie auf die Nebenthäler Anwendung, indem immer derselbe Wind der Hauptwind ist, der gleiches oder annäherndes Streichen mit dem Thale selbst hat. Die Verbindungsform der diese Thäler darstellenden Berge, d. h. die Einsattelungen an den Jochen, die Hochthäler und Alpengründe begünstigen oder dämmen verhältnißmäßig die Einfälle

---

Wirkungsweise der Winde so wie die hieraus abgeleiteten Regeln der Hiebsfolge für Mittel- und Norddeutschland nicht vollständig zutreffen. Indessen sind neuerdings mehrere Angaben von Zötl durch die Beobachtungen, welche Kienitz bezüglich der Wirkungen des Sturmes vom 12. März in der preußischen Oberförsterei Marburg machte, bestätigt worden (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1877, S. 365). — 1) Man bezeichnet das Streichen der Thäler nach der Richtung der durchfließenden Gewässer; z. B. sagt man, ein Thal streiche von Norden gegen Süden, wenn das Wasser gegen Süden läuft.

der Seitenwinde oder derjenigen, welche auf den Thalzug senkrecht oder doch diesem annähernd einströmen, und sie nehmen dann immer die Richtung thalauswärts.

An der Einmündung des Seitenthales in das Hauptthal, wo sich der Windstrom des erstern mit dem letztern, der immer wieder ein eigener ist, vereinigt, entsteht auf eine, nach der Heftigkeit derselben, mehr oder minder weite Strecke ein unregelmäßiger, oft auch ein förmlicher Wirbelwind.

Wo ein offenes Seitenthal zwei sonst parallel laufende Hauptthäler in beinahe gerader Linie verbindet, herrscht immer auch jener Wind vor, welcher aus dem dem Stromstriche des stärkeren Windes mehr ausgesetzten Theile einströmen kann; hat aber dieses verbindende Seitenthal eine schräge Richtung auf die beiden Hauptthäler, so nimmt es vorzugsweise den Wind aus jenem Thale auf, von dem weg es sich schräg gegen das andere hinzieht. Auch hat der Wind aus jenem Thale, welches höher liegt, einen bedeutenderen Zug durch's Seitenthal als aus dem niedriger liegenden. Z. B. zwei Thäler laufen, und zwar das eine von Westen, das andere aber von Nordwesten gegen Osten, und werden durch ein offenes von Norden gegen Süden, folglich senkrecht auf jene laufendes Seitenthal verbunden, so wird in diesem Falle in dem Seitenthal der Westwind vorherrschen. Läuft aber das Seitenthal von dem nordwestlichen schräg gegen das westliche Thal hin, so wird der Nordwestwind mehr dominiren, und zwar noch verhältnißmäßig mehr, wenn das nordwestliche Thal höher liegen sollte u. s. w."

Wirkungsweise der Winde.

„Westwinde. Die stärksten und für die Wälder am meisten gefürchteten Winde kommen von Westen, Südwesten und Nordwesten. Da sie gewöhnlich mit Regen begleitet sind, so erweichen sie den Boden, beschweren die Krone der Bäume und unterstützen auf solche Weise ihre eigne Kraft, die sich durch Niederlage ganzer Bestände oft furchtbar äußert, besonders wo ihnen unkluge Wirthschaft leichten Eingang verschaffte. Ihr Schaden trifft aber nicht so sehr die ihnen gerade entgegenstehenden Westseiten, als vielmehr die Nord- und Südseiten der von Westen nach Osten ziehenden Thäler, die sie von der Flanke bestreichen.

Der Nordwind ist zwar manchmal nicht minder heftig; da er aber am anhaltendsten zur Zeit des gefrornen Bodens weht, so wirkt er nicht so schädlich auf Stürzung der Bäume, als der Westwind. Er durchstöbert die Thäler am Grunde, legt sich aber mit aller ihm eigenthümlichen Schwere in die Gebirgsformen hinein und streicht hart an den Seiten hin.

Der Südwind zieht vorzüglich in der Höhe und wird dadurch besonders den beholzten Scheiteln der Bergköpfe und Rücken gefährlich. In Thälern verspürt man ihn weniger stark, und die Gebirgsformen berührt er hauptsächlich an ihren hervorragenden Punkten.

Der Ostwind ist in Hinsicht auf Kraft der unbedeutendste von den angeführten.

Die Winde wirken unter übrigens gleichen Umständen abwärts stärker als aufwärts.

Aus diesem erklärt sich die Erfahrung, daß die Kraft der Winde thalauswärts immer größer als thaleinwärts ist, indem alle Thäler dem Ausgange zu sich absenken, wie dieses schon die in ihnen fließenden Gewässer beweisen.

Allein nicht nur dieses befördert die Kraft des Luftstromes thalauswärts mehr

als thaleinwärts, sondern auch der Umstand, daß derselbe in letzterer Richtung schon an der Sohle immer ansteigen muß und dadurch an seiner Geschwindigkeit gehindert wird, und zwar um so mehr, als der hinterste Theil des Thales oder Schluß sein Fortströmen aufhält und ihn gar oft zu einer rückwirkenden Bewegung zwingt.

Dieses geschieht in dem Grade stärker, je kürzer das Thal, und je höher und glatter sein Hintergrund ist. Nur in sehr langen oder in offenen Thälern, besonders wenn sie in Ebenen ausmünden, tritt der Fall ein, daß auch thaleinwärts Hauptwinde heftige Wirkungen äußern können, jedoch mit immer abnehmender Kraft. Das Gesagte findet sowohl bei Haupt- als Nebenthälern statt und wird vorzüglich durch letztere bestätigt. Ein Grund der schwächeren Wirkung der Winde thaleinwärts liegt auch darin, daß hierbei der Windstrom immer theilweise in die in der Richtung nach auswärts in das Hauptthal einmündenden Seitenthäler sich vertheilt und dadurch geschwächt wird.

So wie die Bewegung der Winde bei dem geringen Abwärtssenken der Thäler schon sehr an Schnelligkeit gewinnt, so ist dieses um so mehr der Fall, wo dieselben über steile Hänge gerade oder schief herab ihren Zug haben. Hier ist dann in den Wäldern ihre Verheerung um so ausgebreiteter, als die Bäume hiebei an ihrer Krone und an der schwächeren Wurzelseite ergriffen, nur wenig Widerstand zu leisten vermögen. Da sie zugleich nach abwärts die größere Fallweite haben, so stürzen sie auch mit — nach dem Gesetze der beschleunigten Bewegung — vermehrter Gewalt auf die untern Stämme, und helfen zu ihrem schnellern Sturze.

Aufwärts wird aber die Kraft des Windstromes an dem Bergabhange gebrochen, während die Bäume selbst, durch ihre an der Abdachung aufwärts ziehenden Wurzeln, mehr widerstehen.

Es finden daher Windfälle bergan höchst selten und nur bei den heftigsten Orkanen, wie jene bei Staublawinen statt; desto gefährlicher aber ist der Bergwind[1]).

Die Verengungen der Thäler pressen den Luftstrom zusammen, vermehren seine Schnelle und Dichtigkeit und daher auch seine Kraft, die um so größer wird, je geradliniger solche Thalengen sind. In solchen Fällen sind beide Thalseiten, wenn nicht viele Riegel und andere Erhöhungen theilweise schützen, den Windfällen sehr ausgesetzt.

Weitere Thäler gestatten den Winden mehr Ausbreitung, daher auch ihre Kraft hier geringer ist.

Besonders heftig wirken die Winde auf alle Gegenstände, welche ihnen beim ersten Austritte aus einer engen Schlucht oder aus einem solchen Thale aufstoßen.

Aus gleichem Grunde wirkt auch die Kraft der Winde, besonders wenn es Nordwinde sind, im Grunde des Thales, an dem Fuße der Gebirge, an den Verbindungspunkten der Kuppen mit den Abhängen und der Gipfel an den Jochen rc. weit heftiger, als an den Abhängen der Bergseiten selbst, da diese dem Luftstrome einen weiteren Raum gestatten, während jene ihn mehr zusammendrängen.

Alle dem Windstoße gerade entgegenstehende Berge haben dessen Gewalt auszuhalten, die noch viel stärker ist, wenn diese glatt und kahl sind, da er in

1) Hieraus erklärt es sich, warum die Holzbestände auf Ostseiten durch den (überstürzenden) Westwind häufig mehr zu leiden haben, als auf den Westseiten selbst. D. H.

diesem Falle mit Heftigkeit abprallt und entweder seitwärts zu strömen trachtet oder rückwirket. An bewaldeten Bergen aber bricht sich seine Wuth.

An den Krümmungspunkten der Thäler ist immer der einwärts gebogene, gegen die vorspringende Thalseite zurückweichende Bergabhang dem stärksten Anfalle ausgesetzt.

Von seiner Beschaffenheit, ob er nämlich glatt, kahl oder bewachsen ist, und von der Größe des Winkels, den er bildet, hängt die Kraft des Abprallens und die weitere Wirkung des Windes ab.

Besonders zu leiden haben ferner alle hervorstechenden Punkte; es sind diese die Gräthen und Ecke, die Scheitel der Kuppen, Jöcher und Berggipfel, und zwar immer diejenigen mehr, welche gerade der Richtung der gewöhnlichsten heftigsten Winde entgegenstehen und welche die andern überragen, da hingegen alle hinter ihnen liegenden Formen geschützt sind.

Wo der Wind eine Schlaglinie senkrecht anfällt, lehnt oder drückt er blos die ersten Bäume zurück, während seine Kraft durch den Schluß der übrigen Stämme zu schnell gebrochen wird, um einen größeren Schaden anrichten zu können."

Auf Grund der vorstehenden Beobachtungen stellt Zötl folgende Regeln für die Führung der Schläge im Gebirge auf.

a) Die Schläge müssen so angelegt werden, daß die Schlagfronte von den Sturmwinden möglichst in senkrechter Richtung getroffen wird, weshalb die Fronte unter Umständen eine sinkende oder thalauswärts gerichtete, oder auch eine steigende oder thaleinwärts geneigte Stellung erhält.

Fig. 9.

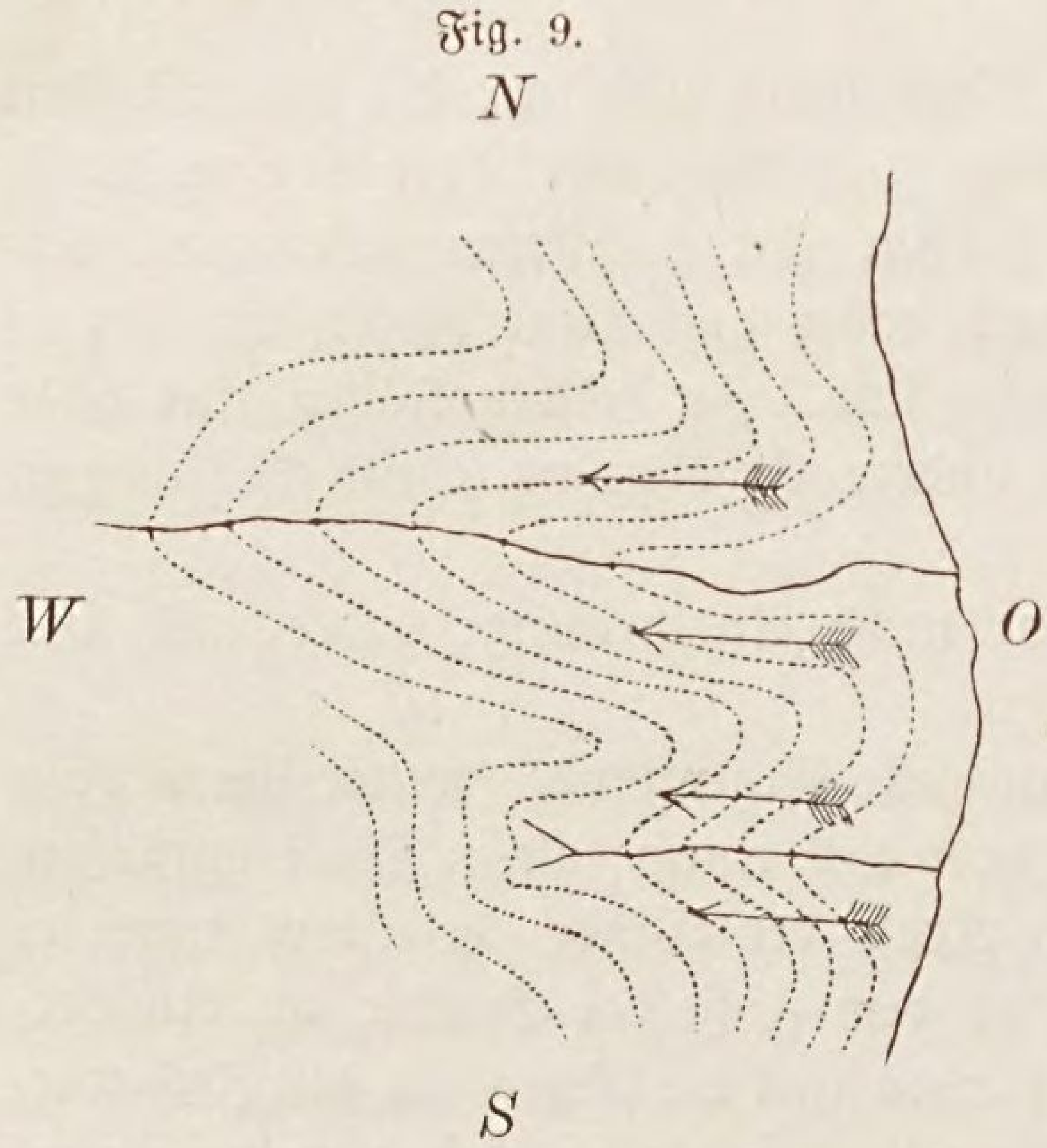
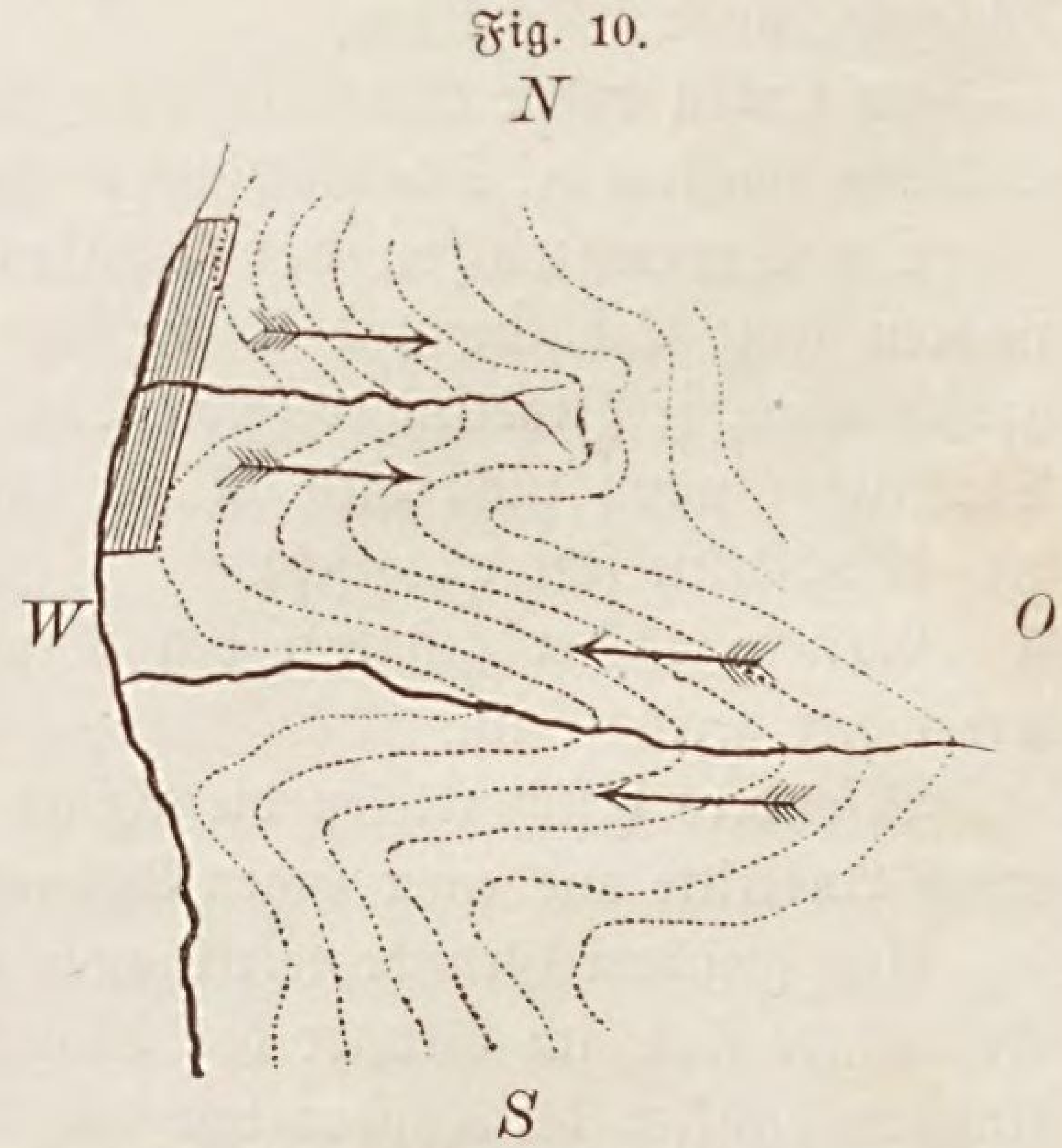


Fig. 10.



b) In Thälern, welche von Westen nach Osten streichen, werden die Schläge thaleinwärts geführt (Fig. 9).

c) In Thälern von Osten nach Westen werden, wenn sie kurz sind, die Schläge mit Belassung eines Bestandsstreifens („Vorstandes") am westlichen Waldsaume thaleinwärts geführt, während in langen Thälern die Schläge thalauswärts abgetrieben werden (Fig. 10).

d) In Thälern von Süden nach Norden führt man, wenn sie kurz sind, die Schläge thaleinwärts, im andern Falle thalauswärts (Fig. 11)[1].

Fig. 11.

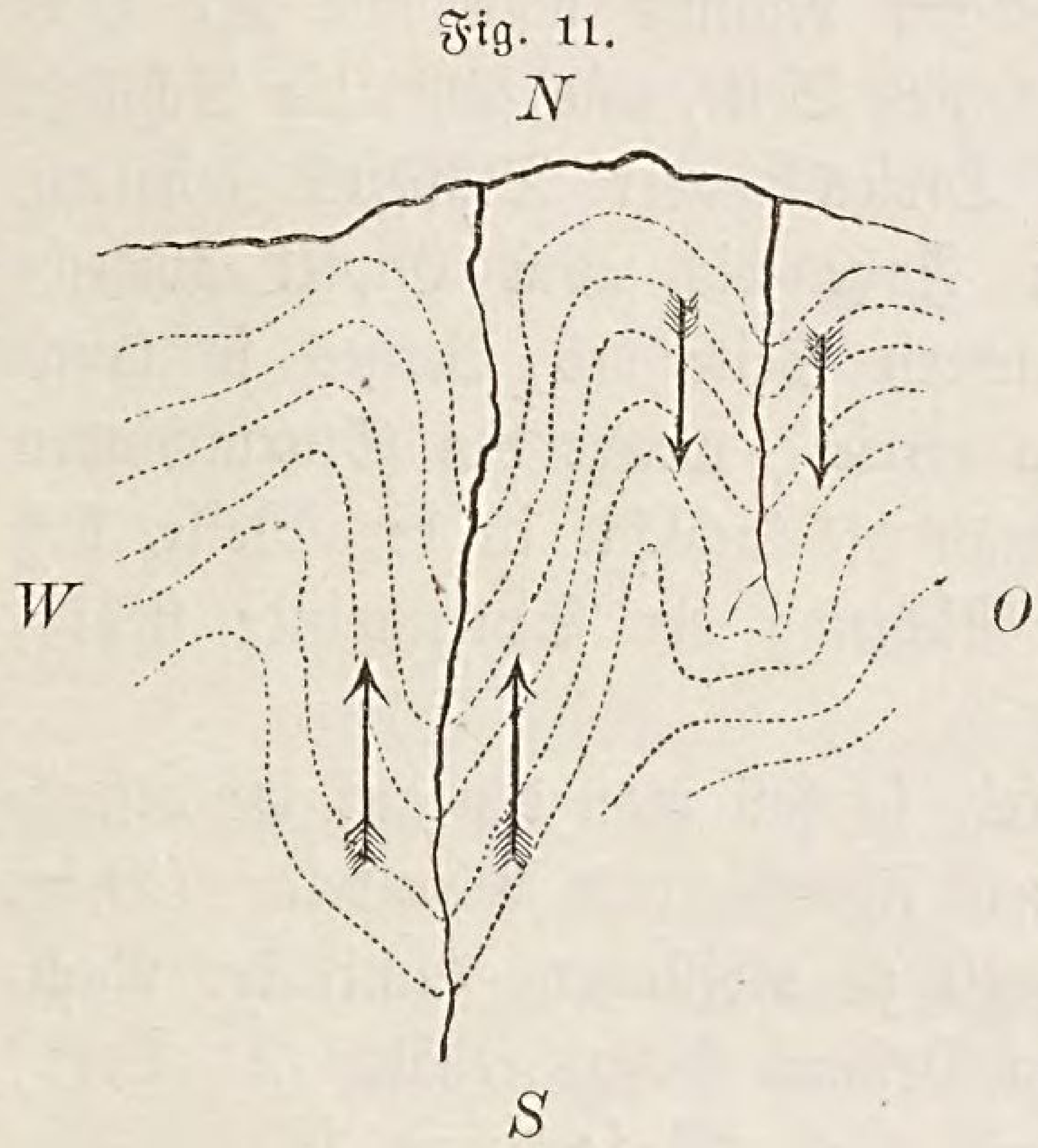
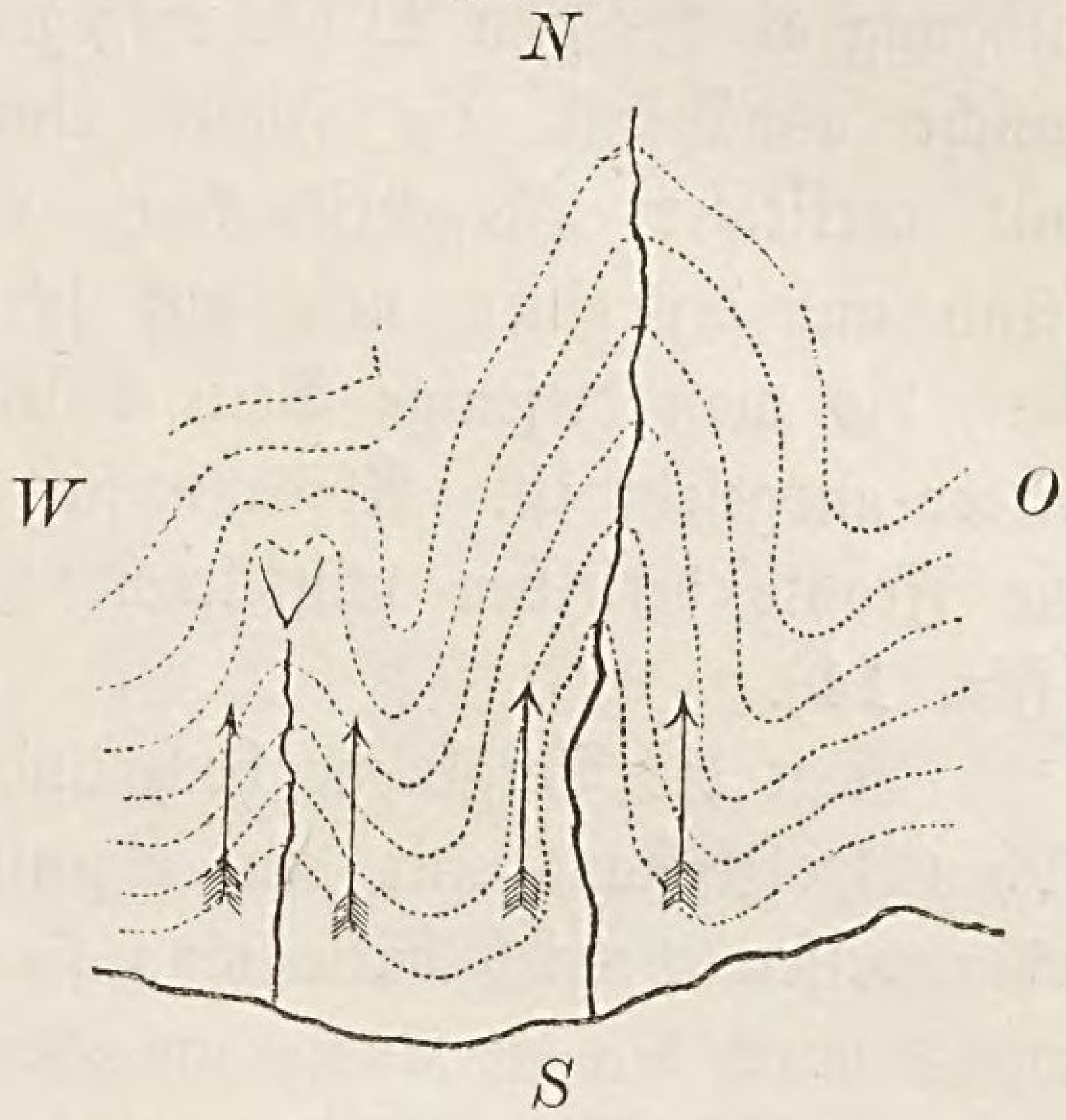


Fig. 12.



e) In Thälern von Norden gegen Süden werden die Schläge thaleinwärts abgetrieben (Fig. 12).

f) Wird eine höhere Bergwand winkelrecht vom Winde getroffen, so führt man die Schläge, bei horizontaler Längserstreckung derselben, von

Fig. 13.

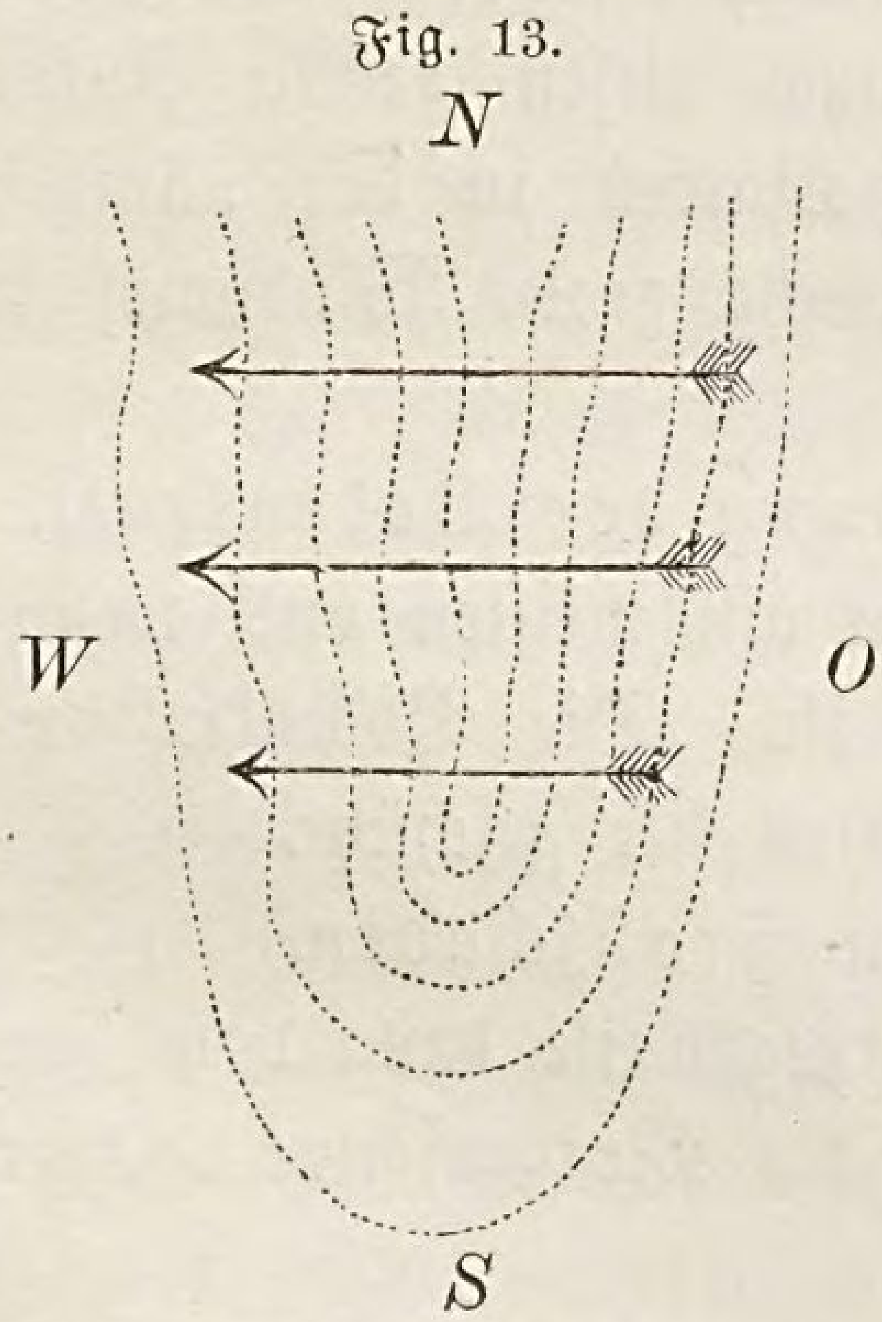
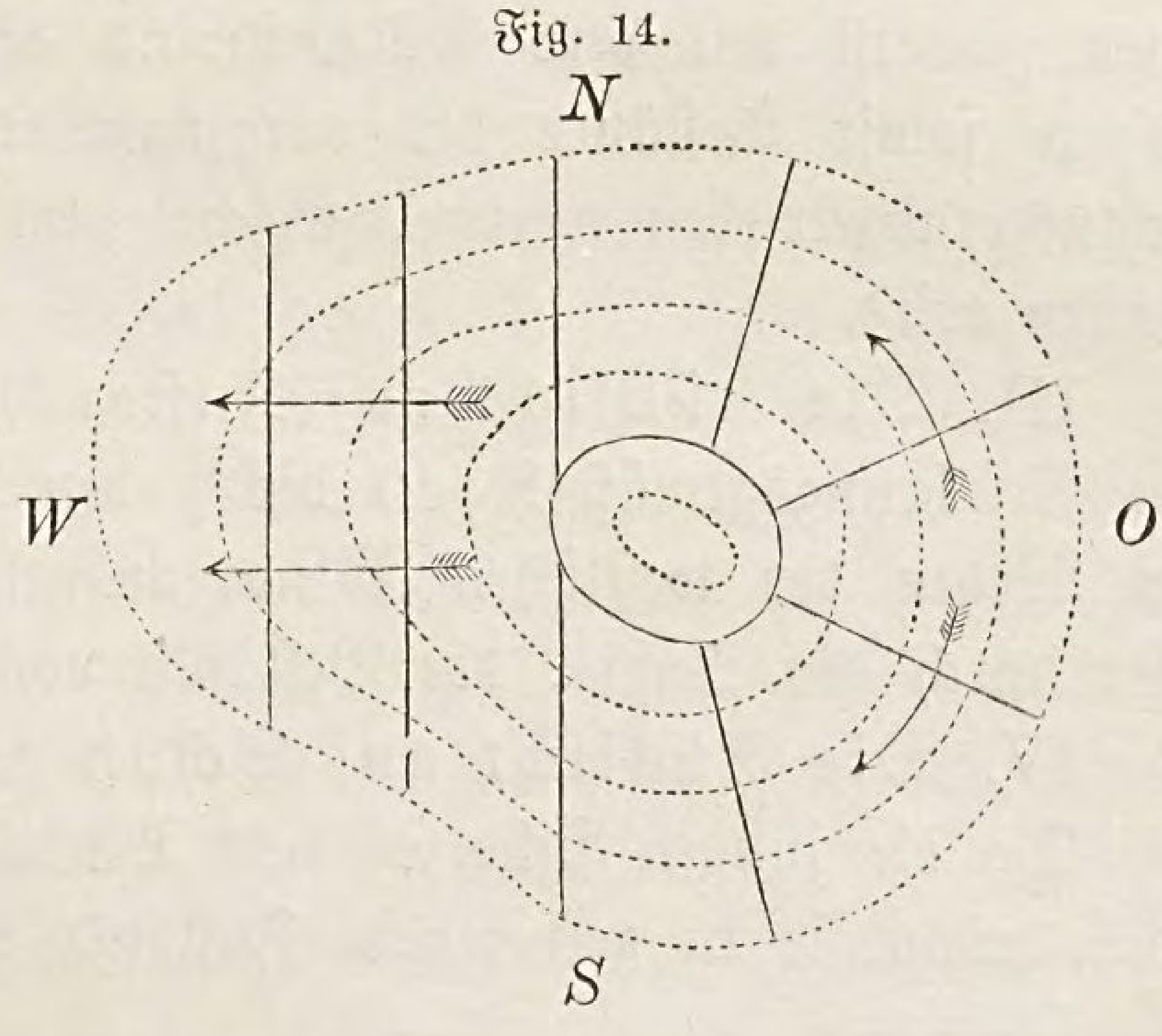


Fig. 14.



oben nach unten, während an der entgegengesetzten Wand die umgekehrte Ordnung eingehalten wird (Fig. 13). Ist die Sturmgefahr unerheblich, so

---

1) Feistmantel (Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfang, 1835, II, S. 45) macht hier bei der Schlagführung keinen Unterschied zwischen langen und kurzen Thälern. Beide treibt er thaleinwärts ab, und zwar der West- und Südwestwinde wegen, welche mit südlicher Richtung erscheinen und leicht gefährlich werden.

kann man die Schläge mit vertikaler Längsrichtung und in Einem vom Fuße zum Gipfel führen[1]).

g) Bei einzeln stehenden Bergen beginnt man mit der Verjüngung an der dem Winde entgegengesetzten Seite, und führt die Schläge, welche annähernd die Figur eines Dreiecks oder Trapezes erhalten, mit verticaler Längserstreckung vom Fuße bis zum Gipfel abwechselnd auf der einen und auf der andern Seite des Berges so lange fort, bis man diejenige Seite desselben erreicht, welche den Sturmwinden direct ausgesetzt ist. Alsdann führt man die Schläge in der Weise, daß die Fronte derselben winkelrecht zur Richtung der Sturmwinde steht[2]) (Fig. 14).

Liegt die Bergkuppe hoch und frei, so soll man den auf ihr befindlichen Holzbestand mit dem eigentlichen Femelbetrieb behandeln. (Beim schlagweisen Betrieb hätte man sie zuerst zu verjüngen, damit der Nachwuchs durch den die Kuppe umgebenden Bestand Schutz erhält. D. Verf.)

II. Die Rücksicht auf die natürliche Besamung.

Nach den Beobachtungen Zötl's[3]) und des Verfassers öffnen sich die Zapfen der Nadelhölzer vorzugsweise bei Ost- bezw. Südwind; man würde also die Schläge bei dem Kahlschlagbetrieb mit Randbesamung in sturmfreien Lagen von Nordwest nach Südost zu führen haben. Nach v. Kropff[4]) fliegt aber der Kiefernsamen und nach Bühler[5]) der Fichtensamen zumeist mit dem Südwestwind ab; nach diesen beiden Autoren müßten somit Bestände der vorgenannten Holzarten in der nämlichen Richtung abgetrieben werden, welche zum Schutze gegen Windwurf eingehalten wird.

III. Die Rücksicht auf Instandhaltung der Bodenkraft.

Erfahrungsgemäß hagert der Boden dann am meisten aus, wenn er dem Wehen der westlichen Winde ausgesetzt ist. Die Bodenkraft wird daher durch den Anhieb der Bestände von Osten her geschützt.

IV. Die Rücksicht auf Schutz gegen Frostschaden.

Da die jungen Pflanzen und Triebe vorzugsweise dann vom Froste leiden, wenn sie in gefrorenem Zustande von der Morgensonne beschienen

---

1) Diese letztere Art der Schlagführung bietet zugleich den Vortheil, daß das gefällte Holz nicht durch junge Bestände transportirt zu werden braucht, wodurch also Beschädigungen derselben vermieden werden. — Aus eben dieser Rücksicht soll man Nachhiebe zuerst an derjenigen Seite ausführen, welche der Richtung des Holzabsatzes entgegengesetzt ist. — 2) Die Regel g) ist mit der Abänderung mitgetheilt worden, welche sie durch Feistmantel erhalten hat. Vergl. dessen Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange, 1835, II, S. 53. — 3) A. a. O. S. 250. — 4) System und Grundsätze ꝛc., 1807, S. 33. — 5) Die Versumpfung der Wälder, 1831, S. 63.

werden, so würde es sich empfehlen, Bestände von zärtlichen Holzarten, namentlich Eichenstockschläge, von Westen her zu verjüngen, wenn nicht bei Hochwaldungen die unter I. — III. und bei Niederwaldungen ausschließlich die unter III. angegebenen Rücksichten häufig ein Anderes geböten.

Zum Schutze des jungen Nachwuchses gegen rauhe Winde empfehlen Einige[1]), in sturmfreien Lagen die Verjüngung von Westen nach Osten zu leiten.

§. 12.

6. Schlaganlage.

Die örtliche Auswahl und Anlage der jährlichen oder periodischen Verjüngungsschläge muß mit Rücksicht auf die Bestockung, auf die Größe, Form, Figur und Aneinanderreihung der Schläge erfolgen.

1. Bei der Auswahl der Schläge nach der Bestandsbeschaffenheit ist es Regel, die ältesten Bestände zuerst zu verjüngen. Nicht selten ist man aber zu Abweichungen von dieser Regel genöthigt, z. B. bei Nutzholzbeständen, bei denen ein längeres Ueberhalten zur Erzielung einer größeren Holzstärke sich verlohnt; ferner bei solchen jüngeren Beständen, welche sehr unvollkommen sind und deshalb tief unter dem normalen Zuwachse stehen; oder welche wegen unvollständigen Kronenschlusses eine Ausmagerung und Verwilderung des Bodens, oder wegen krankhafter Beschaffenheit, namentlich beginnender Zopfdürre, eine gänzliche Abnahme der Fruchtbarkeit besorgen lassen; sodann, wenn jüngere Bestände schon mit gesundem und zureichendem Nachwuchse versehen sind oder doch vor älteren fruchtbar werden, vornweg bei solchen Holzarten, bei denen Samenjahre nur selten sich einzustellen pflegen, wie bei der Rothbuche in höheren und rauheren Lagen. — Außerdem zwingt auch oft die Rücksicht auf eine vortheilhafte Größe, Abrundung und Zusammenreihung der Schläge, jüngere Bestände früher anzuhauen und zu verjüngen, dagegen ältere Bestände noch weiter zurückzustellen; sowie denn überhaupt in den zum jährlichen Betriebe bestimmten und noch nicht mit den regelrechten Holzaltersstufen versehenen Waldungen ein strenges Einhalten der angenommenen normalen Verjüngungsalter nicht möglich ist.

2. Die Größe der Schläge hängt in den mit jährlichem Betriebe behandelten Wäldern ab: theils von der Größe des jährlichen Fällungsquantums (welches durch vorgängige Waldertragsregelung bestimmt werden muß), theils von dem Massegehalt, mithin auch von dem Alter ꝛc. der zu verjüngenden Bestände, und endlich davon, ob alljährlich ein neuer Schlag („Jahresschlag") angelegt wird, oder ob man jedesmal mehrere

---

1) Z. B. Cotta, Waldbau, 9. Aufl., S. 31.

solcher Jahresschläge zur gleichzeitigen Verjüngung in einen Schlag („Periodenschlag") zusammenfaßt. — Man suche, soweit nur immer thunlich, den Einzelnschlägen eine angemessene Größe zu verschaffen. Sehr kleine Schläge besitzen einen größeren Umfang im Verhältniß zu ihrem Flächengehalt und erleiden deshalb einen verhältnißmäßig größeren Zuwachsausfall an ihren Rändern in Folge der Verdämmung durch angrenzende höhere Bestände. Sehr ausgedehnte Schläge dagegen sind ebenfalls nicht vortheilhaft, weil sie den Winden mehr Zugang gestatten, oft einen vortheilhaften Holzabsatz erschweren und weil die zu ihnen gehörenden Waldwege mehr benutzt, also auch eher ruinirt werden. Deshalb erscheint auch in größeren Wäldern die gleichzeitige Anlage und Unterhaltung mehrerer Schläge an verschiedenen Orten des Waldes nöthig. Nur vervielfältige man die Schläge nicht über das wahre Bedürfniß hin; man erschwert sonst die Aufsicht über den richtigen Vollzug der Fällungen, über die Holzernte, ihre Abfuhr 2c.

3. Figur und Richtung der Schläge. — So weit es die Orts- und Bestandsbeschaffenheit gestattet, gebe man den Schlägen eine regelmäßige Figur mit langen geraden Umfangslinien und mit Vermeidung spitzer, ein- wie ausspringender, Winkel. Am meisten empfiehlt sich die Figur eines Rechtecks, welches für solche Holzarten und Lagen, bei denen die Bäume von Stürmen bedroht sind, eine größere Ausdehnung in die Länge, als in die Breite besitzen soll.

In mehr ebenen Lagen richtet man die Schläge in ihrer Längeausdehnung von Süden nach Norden, zum Schutze gegen die West- und Ostwinde; an Bergwänden aber vom Fuße bis zum Gipfel, zumal wenn das gefällte Holz auf Schlitten oder durch Wälzen, Seilen 2c. herabgeschafft werden müßte.

Ueberhaupt hat man bei der Schlaganlage auf eine bequeme Herausschaffung und Abfuhr des Holzes, daher auf passenden Anschluß an die vorhandenen Waldwege und sonstigen Transportanstalten möglichste Rücksicht zu nehmen; außerdem auch auf die Herstellung der erforderlichen Triftwege für die Viehheerden da, wo Waldwaide stattfindet.

In feuchten und von Spätfröſten heimgesuchten Thälern ist es wünschenswerth, wenn der Schlag auf einmal durch das ganze Thal hin angelegt werden kann, zur Beförderung eines mäßigen Luftzugs, welcher die Ansammlung einer größern Wassermenge verhindert und damit zugleich den Spätfröſten steuert.

4. Die Aneinanderreihung der Schläge — d. h. der unmittelbare Anschluß der nachfolgenden Verjüngungsschläge an die vorhergehenden und zwar möglichst in der angenommenen Verjüngungsrichtung — insoweit dies ohne allzugroße Opfer geschehen kann — gewährt beachtungswerthe

Vortheile. Insbesondere wird dadurch der Windbruch, die Beschädigung der Schlagränder durch Verdämmung und spätere Fällung von angrenzendem höherem Holze, der Aufwand für Umfriedigung der Schläge gegen Wild und Waidevieh vermindert und der Forstschutz überhaupt erleichtert. — Doch hat die Zusammenreihung der Schläge und die hieraus sich ergebende größere Ausdehnung von ganz oder nahezu gleichalterigen Beständen auch manche Nachtheile im Gefolge. Zu diesen gehören: mangelhafter Schutz gegen Laubauswehung und Verflüchtigung der Bodenfeuchte in Stangen- und Stammholzbeständen; Vermehrung der Feuersgefahr, von welcher jüngere Nadelholzbestände am meisten bedroht sind; größere Beschädigung der Bestände durch solche Insecten, welche gewisse Altersklassen der Nadelhölzer theils ausschließlich, theils vorzugsweise heimsuchen; endlich größere Abnutzung der Waldwege.

II. Abschnitt.

Herstellung eines culturfähigen Waldbodens. Urbarmachung.

Der Waldboden bedarf durchschnittlich in weit geringerem Maße einer Vorbereitung zur Cultur als das Ackerland. Unebenheiten und das Vorkommen größerer Steine in der Oberfläche hindern z. B. den Holzanbau nicht, erschweren aber den Feldbau, weil sie die Anwendung des Pfluges unmöglich machen.

Die Urbarmachung des Bodens zum Zweck der Anlage von Wald erstreckt sich hauptsächlich auf das Entfernen von Raseneisenstein und Ortstein, das Binden von Flugsand, die Entwässerung von Sümpfen, das Beseitigen von unfruchtbarem Rohhumus, Heide- und Heidelbeerhumus, Stauberde und Torf.

§. 13.

1. Raseneisenstein und Ortstein.

I. Zusammensetzung und Vorkommen. Der Raseneisenstein ist ein dichter, durch Thon, Sand und Phosphorsäure verunreinigter Brauneisenstein (Eisenoxydhydrat); der Ortstein besteht aus Quarzsand (80 — 90 %), welcher durch organische Bestandtheile (Heidehumus) verkittet ist und nur sehr wenig Eisenoxyd (bis 2 %) enthält.

Beide kommen meist in der Alluvial- und Diluvialgruppe in einzelnen Brocken und Blöcken, auch wohl in ganzen Bänken vor, welche in einer Stärke von einigen Centimetern bis zu mehreren Decimetern entweder die Oberfläche des Bodens bilden, oder in geringer Tiefe (häufig

0, 3 — 0, 5 bisweilen über 1 Meter) unter derselben hinstreichen. Unter geeigneten Verhältnissen erzeugen sich beide noch gegenwärtig, doch scheint der Ortstein nur im heidewüchsigen Quarzsande zu entstehen. An die Luft gebracht zerfällt der Ortstein, während der Raseneisenstein seinen Zusammenhang bewahrt.

II. Einfluß des Raseneisensteins und Ortsteins. Beide können in dreifacher Weise nachtheilig werden:

1) sie geben ein mechanisches Hinderniß für das tiefere Eindringen der Wurzeln ab und beeinträchtigen das Höhenwachsthum namentlich solcher Holzarten, welche (wie die Kiefer) eine Pfahlwurzel zu treiben pflegen;

2) sie erschweren das Eindringen der Tagwasser in den Boden und veranlassen Versumpfungen;

3) sie machen das Aufsteigen des Grundwassers unmöglich und bewirken, daß die Oberfläche des Bodens oft vollständig austrocknet.

Fig. 15.



Fig. 16.



III. Art der Urbarmachung.

1) Den Raseneisenstein bricht man mittelst der Spitzhacke (Fig. 15) oder der Rodehacke (Fig. 16) heraus.

2) Für die Urbarmachung des Ortsteins sind folgende Verfahren üblich[1]).

a) Pflügen. Dasselbe ist nur bei brüchigem Ortstein und bei diesem auch nur dann anwendbar, wenn derselbe keine allzugroße Mächtigkeit besitzt. Man hat zwar mit dem Pfluge noch Ortstein durchbrochen, dessen Sohle 73 Centimeter unter der Erdoberfläche lag; in der Regel pflügt man jedoch nur bis zu 60 Centimeter. Schon bei Ortsteinschichten von 36 Centimeter Tiefe richtet man mit einfachem Pflügen wenig aus. Man läßt daher gewöhnlich zwei Pflüge in der Weise arbeiten, daß die vom sogenannten Vorpflug geöffneten Furchen durch den unmittelbar folgenden Hinterpflug tiefer ausgehoben, bezw. durchwühlt werden. Als Vorpflug dient ein derber Ackerpflug (mit 1 Streichbrett) oder ein Waldpflug (mit 2 Streichbrettern), als Hinter-

---

1) Burckhardt: Säen und Pflanzen, 4. Auflage (1870), S. 303 ff. Derselbe: Aus dem Walde, 3. Heft (1872), S. 41; 4. Heft (1873), S. 49; 5. Heft (1874), S. 192; 6. Heft (1875), S. 150; 7. Heft (1876), S. 246.

pflug ein Untergrundspflug oder ein gewöhnlicher aber stark gebauter Ackerpflug. Der Untergrundspflug wird bei beiden Arten von Vorpflügen, der Ackerpflug jedoch nur dann als Hinterpflug benutzt, wenn auch der Vorpflug ein Ackerpflug war.

Dem kostspieligen vollen Umbruch zieht man gewöhnlich den streifenweisen vor. Diesen führt man in der Weise aus, daß man entweder Einzelfurchen in 1,3 — 1,5 Meter Entfernung, oder mehrere (3 — 4) Furchen neben einander aufbricht; in letzterem Falle kann die Breite des unbearbeiteten Streifens größer sein und bis zu 2 Meter betragen. Die Kosten des streifenweisen Umbruchs schwanken je nach dem Verhältniß, in welchem der bearbeitete Theil der Fläche zu dem nicht bearbeiteten steht, sowie nach der Tiefe der Lockerung (40 — 60 Centimeter) zwischen 40 — 70 Mark pro Hectar.

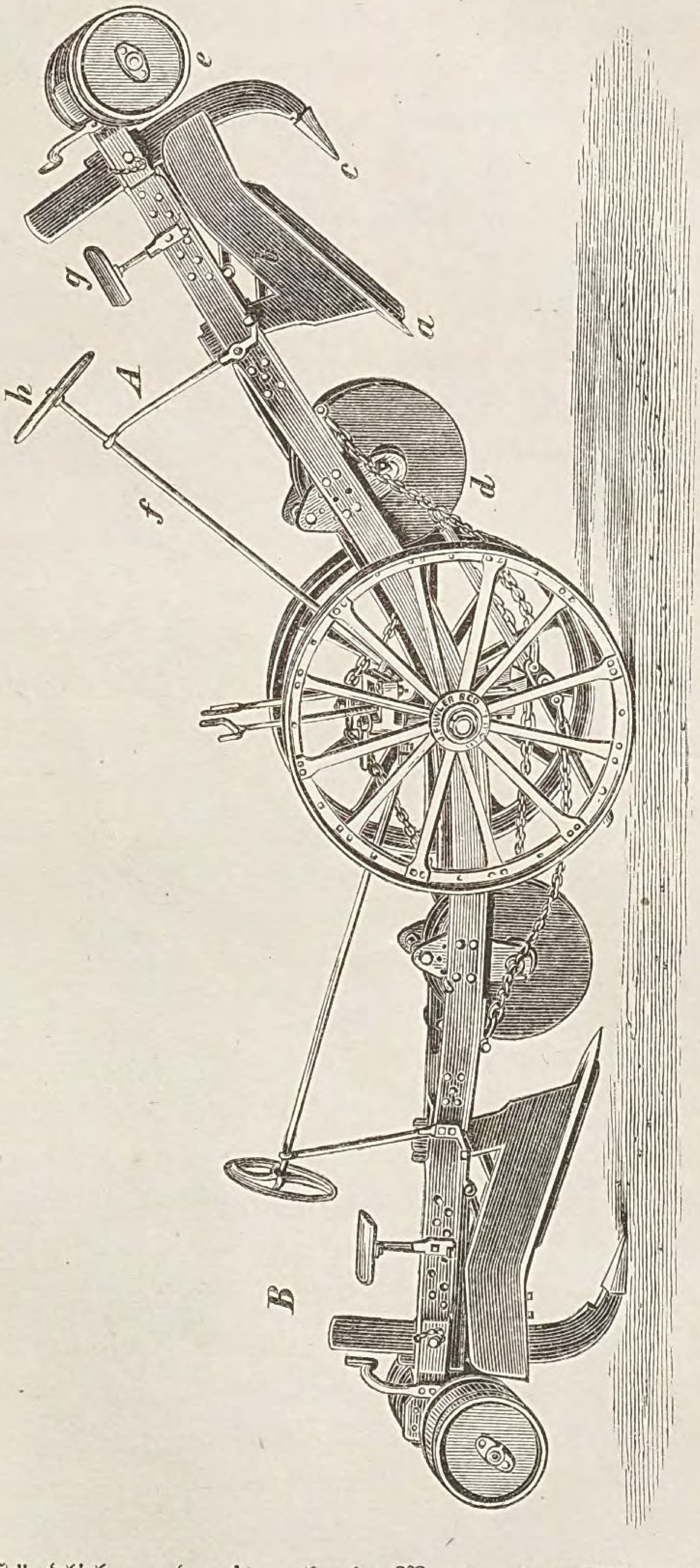


Fig. 17.

In neuerer Zeit sind auch Dampfpflüge zum Durchbrechen des Ortsteins angewendet worden. Man hat mit denselben Ortsteinschichten bis zu 81 Centimeter Tiefe bewältigt. Um das umständliche und zeitraubende Wenden des Pfluges zu vermeiden, benutzt man sogenannte Kipp- oder Balancirpflüge (Fig. 17), welche aus 2, unter einem stumpfen Winkel von etwa 150 Grad zusammengefügten Pflügen *A* und *B* bestehen, von denen *A* in die Höhe gerichtet

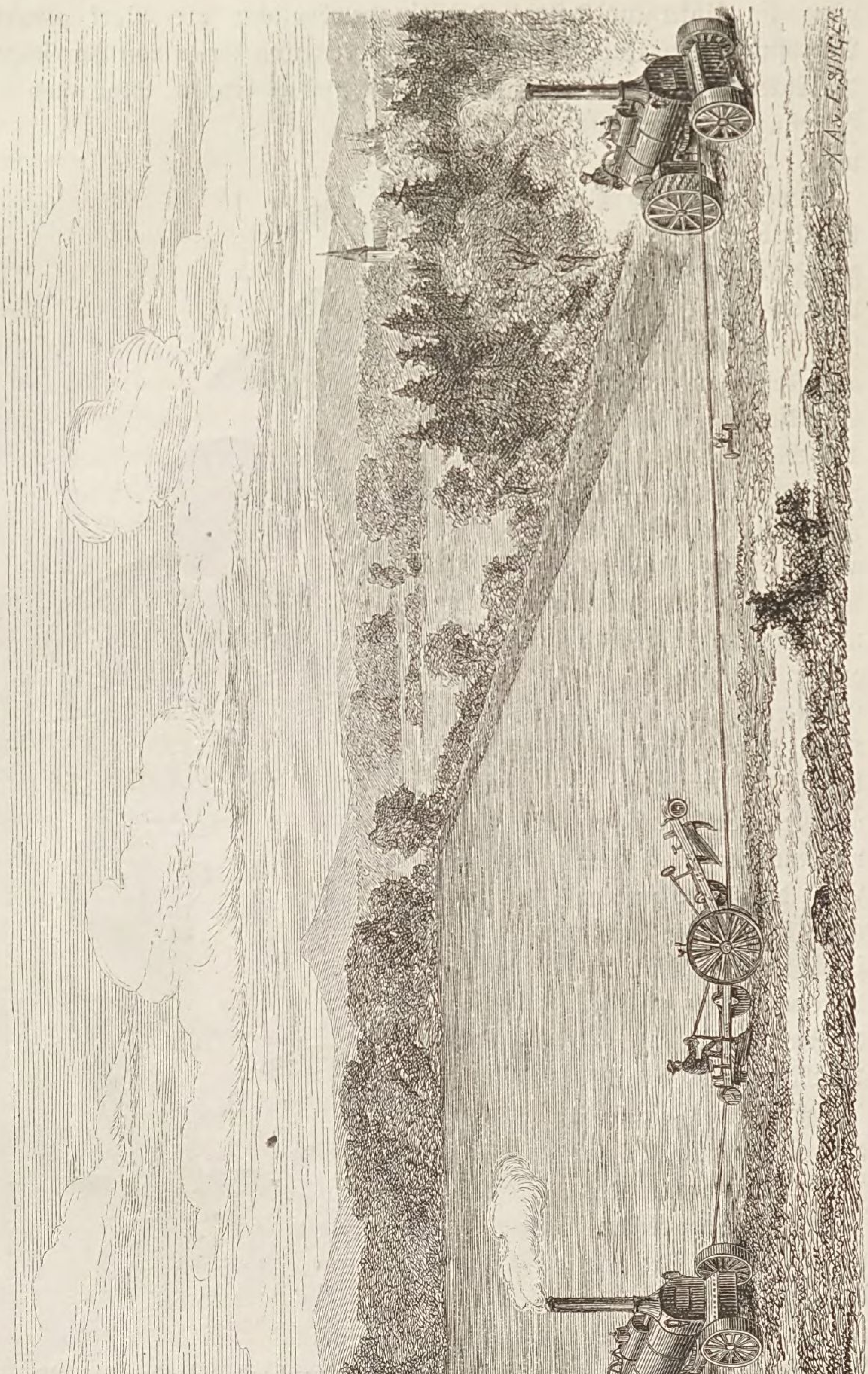


Fig. 18.

wird, während B in den Boden eingreift, und umgekehrt. Zu beiden Seiten der zu pflügenden Fläche werden je 1 Locomobile aufgestellt, welche den Pflug an einem Drahtseil hin- und herziehen (Fig. 18) und jedes Mal, wenn eine Furche gepflügt ist, um eine Furchenbreite bezw. um die Breite des unbearbeitet bleibenden Streifens weiter vorfahren. Jede Locomobile enthält eine Rolle („Trommel"), auf welche das Seil aufgewunden wird, so daß also die Locomobilen während des Pflügens einer Furche stehen bleiben. Für die Waldcultur sind Pflüge mit 1 und 2 Scharen im Gebrauch; letztere werfen, da das hintere Schar mehr zur Seite steht, gleichzeitig 2 Furchen auf. In Fig. 17, welche einen einscharigen Pflug vorstellt, bedeuten: a das Schar, b das mit demselben verbundene Streichbrett, c einen „Stahlzinken", welcher die Sohle der Furche durchbricht, d drei stählerne Schneide-Scheiben, welche je 25 Centimeter von einander abstehen und dazu bestimmt sind, die Gras- oder Heidenarbe in zwei, von den Streichbrettern nach rechts und links umzuwendenden Streifen zu zerschneiden, e eine Walze, welche diese Streifen so an den Boden andrückt, daß sie nicht wieder in die Furche zurückfallen können. Zum Steuern des Pfluges dient die Stange f, welche ein auf dem Stuhle g sitzender Arbeiter mittelst des Rades h dreht; es wird hierdurch eine in der Mitte des Pfluges befindliche Schraube ohne Ende bewegt, welche auf ein Zahn-Segmentrad einwirkt und die mittelst einer Kuppelungsstange verbundenen beiden Achsen der Fahrräder, folglich auch diese selbst, nach rechts oder links lenkt. Ein solcher Pflug kostet 2850 Mark, ein Pflug mit 2 Scharen 3850 Mark, 2 zwölf- bis vierzehnpferdekräftige Locomobilen 32000—34000 Mark, 1 Wasserwagen 700—900 Mark, 1 Meter Drahtseil $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ Mark. Alle diese Gegenstände sind von John Fowler in Magdeburg zu beziehen, welcher auch das Pflügen mit seinen eigenen Maschinen und Arbeitern gegen eine mit ihm zu vereinbarende Vergütung übernimmt. Dieselbe betrug in der Preußischen Oberförsterei Mariensee (Provinz Hannover) im Jahre 1877 bei vollem Umbruch auf 50 Centimeter Tiefe 90 Mark, bei theilweisem Umbruch mit 2,6 Meter breiten Streifen und Belassung eines unbearbeiteten Zwischenraums von 1,4 Meter Breite 70 Mark pro Hectar. Nach Schimmelfennig[1]) können pro Tag (10 Arbeitsstunden) $1\frac{3}{4}$ Hectar auf 81 Centimeter Tiefe gepflügt werden. — Zur Speisung der Dampfmaschine sind bedeutende Mengen Wassers (täglich 9000 Liter) erforderlich. Unter der Voraussetzung, daß es an diesem nicht fehlt, scheint die Anwendung der Dampfkraft nach den bis jetzt vorliegenden Er-

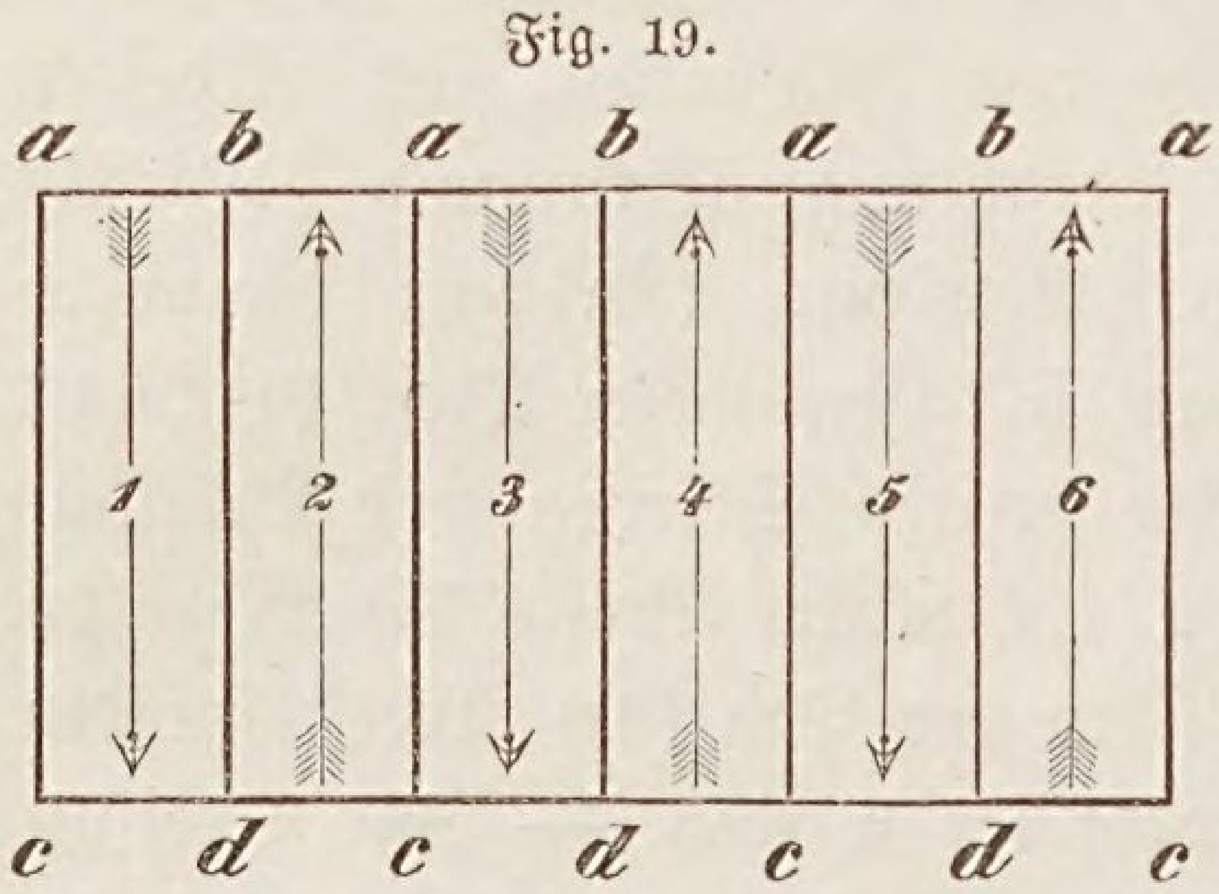
1) Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen von Danckelmann, V. Band (1873) S. 161.

fahrungen hauptsächlich dann vortheilhaft zu sein, wenn ein rasches Fortrücken der Bodenarbeit erwünscht ist, sowie auch in dem Falle, daß auf größeren Flächen besonders tiefe und harte Ortsteinschichten zu durchbrechen sind, bei denen Handarbeit zu kostspielig und Pflügen mit Zugthieren nicht mehr anwendbar wäre.

b) Rigolen durch Handarbeit. Wo der Ortstein in solcher Tiefe und Mächtigkeit vorkommt, daß er mit dem Pfluge nicht bewältigt werden kann, wird er rigolt, d. h. mit Hülfe von Spaten, Hacke und Stoßeisen durchbrochen und an die Oberfläche gebracht, während man die über demselben befindliche Erdschicht nach unten schafft.

Ganze Flächen und breitere Streifen lassen sich nur rigolen, wenn der Aushub sofort wieder eingefüllt wird. Man bewerkstelligt dies in folgender Weise: An dem einen Ende der zu rigolenden Fläche wird ein Graben mit möglichst senkrechten Wänden, dessen Sohle den Ortstein durchbricht, angefertigt und der gesammte Ausstich auf die Seite des Grabens geworfen, welche der zu rigolenden Fläche gegenüber liegt. Alsdann stürzt man die an den Graben angrenzende Erdschicht der zu rigolenden Fläche so in denselben hinein, daß die Bodendecke, welche zerstückelt wird, zu unterst, der Sand in die Mitte und der mit den vorerwähnten Instrumenten herausgebrochene Ortstein zu oberst kommt. Indem man den ersten Graben in der angegebenen Weise zuwirft, öffnet man einen zweiten, und indem man diesen ausfüllt, einen dritten. So reiht man Graben an Graben, bis man auf dem anderen Ende der Culturfläche angelangt ist. In den letzten Graben würde dann noch der Aushub des ersten zu schaffen sein. Um den Erdmassentransport möglichst zu beschränken, rigolt man größere Flächen nie ihrer ganzen Breite nach auf einmal, sondern in 2, 4, 6 rc. einander parallel laufenden gleichbreiten Abtheilungen und beginnt bei den Abtheilungen mit gerader Nummer die Rigolung an dem Ende der Culturfläche, an welchem man dieselbe bei den Abtheilungen mit ungerader Nummer beendet hatte. Man öffnet also den ersten Graben in den Abtheilungen 1, 3, 5 (Fig. 19) bei *ab*, in 2, 4, 6 aber bei *dc*. Hierdurch erreicht man, daß der Auswurf des ersten Grabens jeder Abtheilung unmittelbar neben dem letzten Graben der angrenzenden Abtheilung zu liegen kommt und ohne große Transportkosten zur Ausfüllung desselben benutzt werden kann. In der Regel rigolt man jedoch nicht die ganze zur Cultur bestimmte Fläche, sondern

Fig. 19.



nur Streifen auf derselben und zwar gewöhnlich solche von 1,75—2,33 Meter Breite, zwischen denen man Balken von 1,75 Meter unbearbeitet liegen läßt. Die Kosten dieser Rigolung betragen durchschnittlich pro Hectar 170—180 Mark. Bei nassem und versauertem Boden füllt man den Auswurf der Rigolstreifen häufig nicht gleich wieder ein, sondern läßt denselben ein bis zwei Jahre lang an der Luft liegen. In der Regel hebt man aber dann nur 1 Meter breite Streifen zwischen den 1,75 Meter weiten Balken, welche unbearbeitet bleiben, aus. In manchen Fällen z. B. bei Nachbesserungen begnügt man sich auch schon mit der Rigolung größerer Platten, bisweilen sogar von Pflanzlöchern, welche nur einen Durchmesser von 40 Centimeter zu besitzen brauchen.

c) Anlage von Beeten und Rabatten. In Einsenkungen, die zur Versumpfung neigen und sonst nicht trocken gelegt werden können, ferner an solchen Stellen, an denen der Ortstein so tief liegt (1 Meter und darüber), daß die Rigolung zu bedeutende Kosten verursachen würde, zieht man in Entfernungen von je 3—5 Meter Gräben mit etwa 1 Meter Oberweite, welche die Ortsteinschicht durchbrechen, und breitet die aus denselben gewonnene Erde entweder gleichmäßig auf den Zwischenräumen aus, oder wirft dieselbe auf beiden Seiten der Gräben zu Bänken auf.

Bei dem unter a) und b) geschilderten Urbarmachungsverfahren werden in der Regel nur die bearbeiteten Flächen zur Holzzucht benutzt, während man auf den Beeten oder Rabatten auch die inneren Theile selbst dann cultivirt, wenn der Grabenauswurf nur zur Bildung von Bänken benutzt und nicht über die ganze Fläche hin ausgebreitet wurde. Das beste Wachsthum zeigen natürlich die Pflanzen, welche auf den Bänken stehen.

§. 14.

2. Flugsand.

I. Beschaffenheit und Vorkommen.

Der Flugsand ist ein sehr feinkörniger Sand, welcher aus Mangel an einem Bindemittel (Thon, Humus ꝛc.) vom Winde bewegt werden kann. Er kommt theils an den Gestaden mancher Meere und Flüsse vor, von deren Fluthen er noch gegenwärtig ausgeworfen wird, und bildet hier in der Regel mehr oder minder mit dem Ufer parallellaufende Hügelketten — Dünen[1]) —; theils findet er sich im Binnenlande (z. B.

---

1) Ueber die Entstehung der Dünen siehe Forstliche Blätter von Grunert und Leo, 1876, S. 46.

der norddeutschen Tiefebene), wo er meist dem Diluvium angehört. Je nach dem Grade seiner Flüchtigkeit läßt er sich entweder gar nicht oder nur schwierig zum sofortigen Holzanbau benutzen; er muß daher erst stehen gemacht (beruhigt, gebunden) werden[1]). Den Bau beginnt man an der Seite, von welcher die heftigsten Winde wehen, und beruhigt zuerst diejenigen Stellen, von denen die Versandung ausgeht, vorweg die Rücken und Vertiefungen (Kehlen), weil sich die übrigen Stellen von selbst benarben und binden, wenn sie nicht mehr von Sand überschüttet werden.

II. Beruhigung und Bindung.

1. Vorbereitende Maßregeln sind:

a) Vermessung und Kartirung des Flugsandgebietes, mit Angabe der herrschenden Windrichtung, der Kehlen und Rücken, um die erforderliche Uebersicht zum Entwerfen eines Planes für die Beruhigung des Sandes zu gewinnen.

b) Schonung des Sandes gegen Waidevieh und Fuhrwerk, welch' beide die Bildung einer Bodennarbe verhindern. Können solche Triften und Wege, welche das Flugsandgebiet an gefährlichen Stellen durchschneiden, nicht verlegt werden, so hat man sie an beiden Seiten mit Zäunen, Sandgräsern oder sonstigem lebenden Gesträuch einzufassen.

c) Dossiren und Planiren.

Alle steileren Wände, welche im Winde liegen, setzen demselben einen zu heftigen Widerstand entgegen und lassen sich nicht befestigen. Dasselbe gilt von denjenigen Hängen, die sich unter Wind befinden, aber eine so starke Böschung besitzen, daß der Sand, sobald er abgetrocknet ist, von selbst an ihnen herunterrieselt. Derartige Wände werden daher, bevor man zu ihrer Bindung schreitet, abgeflacht (dossirt)[2]). Gleichzeitig sorgt man für die Ausfüllung von Vertiefungen und Schluchten, wozu man auch wohl stehendes Strauchwerk oder dichte Zäune anwendet, welche den vom Winde mitgeführten Sand auffangen und dadurch eine Erhöhung des Bodens bewirken.

2. Bindung des Flugsandes.

A. Im Binnenlande bewirkt man die Bindung des Flugsandes am zweckmäßigsten mittelst Deckwerks. Als solches benutzt man

a) beastete Kiefernstangen. Man legt sie in parallelen Reihen dergestalt auf den Boden, daß die Spitzen mit den Abhiebsenden ab-

---

1) Es kann sich selbst dann, wenn die Holzzucht auf Flugsand an und für sich nicht lohnt, empfehlen, denselben mittelst Bewaldung zu binden, weil hierdurch die Versandung von angrenzendem Culturgelände gehindert wird. — 2) Krause: Der Dünenbau auf den Ostsee-Küsten Westpreußens, 1850, S. 50.

wechseln, überdeckt sie der Quere nach in 1,25 bis 1,50 Meter Abstand mit noch stärkeren Stangen und befestigt letztere mit hölzernen Haken, die man in den Boden einschlägt[1]).

b) Kiefernäste oder Wachholderbüsche von größerer Länge. Um das Aufrollen des Strauches durch den Wind zu verhindern, werden die Büsche mit ihren Bruchenden der Hauptsturmrichtung entgegen gekehrt und in Reihen ausgebreitet, welche senkrecht zu derselben verlaufen. Die Zopfenden jeder folgenden Reihe müssen die Bruchenden der vorhergehenden überdecken, so daß das Ganze ein ziegeldachartiges Aussehen erhält. Man beginnt daher mit dem Auslegen des Reisigs an der dem Hauptwinde abgewandten Seite der Sandscholle und arbeitet demselben entgegen[2]). Die Bruchenden der letzten Seite werden tief in den Boden gesteckt oder mit Rasen belegt. Um die Widerstandsfähigkeit der Reisigdecke noch zu vermehren, legt man in derselben Weise wie bei a) quer über jede dritte Strauchreihe Nadelholz-Stangen und befestigt diese mit Hakenpfählen an den Boden[3]). Der Bedarf an Reisig beträgt bei voller Deckung und unter ungünstigen Verhältnissen 160 bis 200 Fuder pro Hektar[4]).

c) Kurze Aststücke, sogenanntes Hackreisig. Dasselbe schließt sich dem Boden besser als ganze Aeste an und unterliegt auch ohne Befestigung durch Stangen kaum der Gefahr, vom Winde fortgeführt zu werden. Es wird im Herbst über die zu deckende Fläche gleichmäßig ausgebreitet[5]).

d) Heidekraut, Schilf, Besenpfrieme 2c. Die Deckung erfolgt in ähnlicher Weise wie beim Kiefernreisig. Das Heidekraut muß jedoch eine Länge von 45 bis 60 Centimeter besitzen, weil kürzeres sich nicht gut aneinander schließt und längeres sperriges Kraut sich nicht fest auf den Sand legt. Auch ist dasselbe nur in ebeneren Lagen verwendbar[6]).

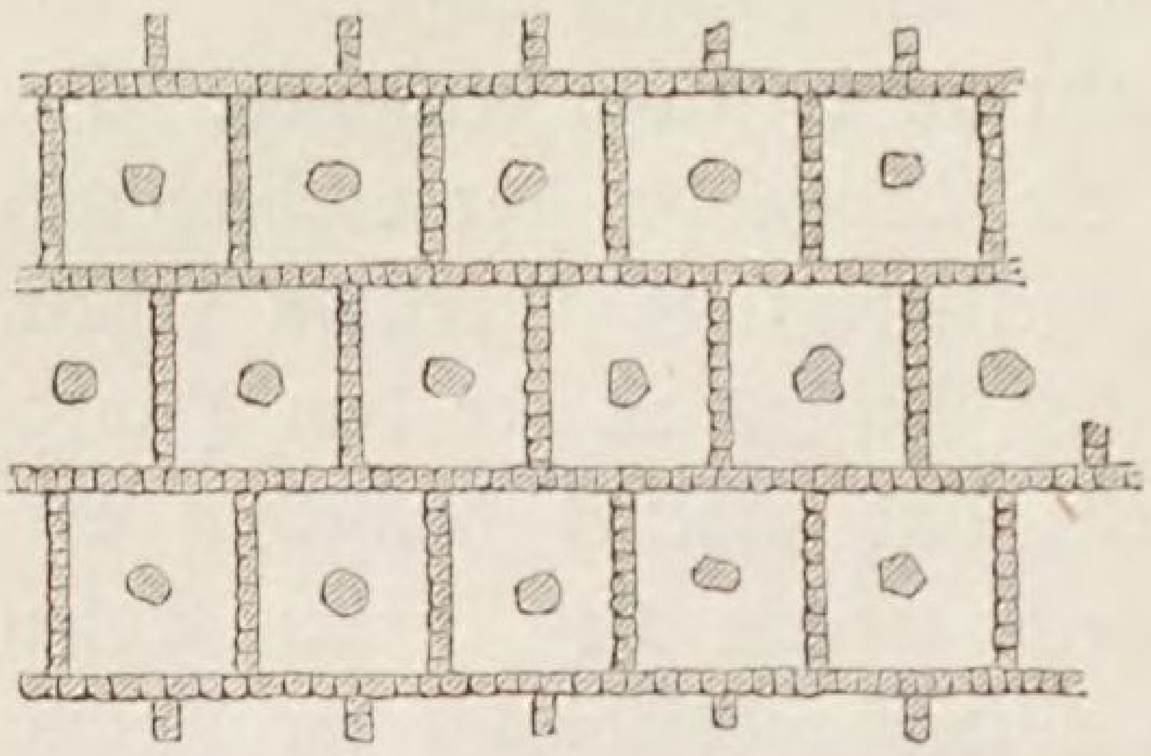
e) Seetang. Wo das Meer diesen in großer Menge auswirft, benutzt man ihn ebenfalls, indem man ihn voll oder streifenweise über die Fläche ausbreitet[7]).

f) Plaggen. Sind dieselben in genügender Menge zu haben, so hat man sie allen anderen Deckmitteln vorzuziehen. Die besten sind Plaggen von Moorboden, man verwendet aber auch solche von Rasen- und Heideflächen. Die Deckung, bei welcher die Plaggen stets mit der Erd-

1) v. Negelein. Tharander Jahrbuch von 1857, S. 90. — 2) v. Kropff: System und Grundsätze 2c. 1807, S. 555. — 3) Krause. A. a. O. S. 159. — 4) v. Kropff. A. a. O. S. 151. — 5) Wessely: Der Europäische Flugsand und seine Cultur. 1873, S. 189. — 6) v. Negelein. A. a. O. S. 91. — 7) Wessely. A. a. O. S. 192.

seite auf den Boden gelegt und fest angedrückt werden, erfolgt gewöhnlich im Herbst. Auf sehr schwierigen Stellen reiht man Plagge an Plagge, auf minder flüchtigem Sande bildet man mit 15 Centimeter breiten Plaggen Quadratnetze (Fig. 20), deren Seiten 1,25 bis 1,75 Meter Länge besitzen und legt in die Mitte jedes Quadrates noch eine Plagge von 30 Centimeter Durchmesser. Bisweilen genügt es sogar, Plaggen von der zuletzt genannten Größe in Entfernungen von 60 bis 90 Centimeter einzeln hinzulegen[1]). — Der Arbeitsaufwand stellt sich, nach Wessely, bei voller Deckung auf 200, bei theilweiser Deckung auf 80 bis 100 Tagelöhne pro Hectar.

Fig. 20.



Benutzt man die unter a — e angegebenen Materialien als Deckmittel, so nimmt man die Holzcultur gleichzeitig mit der Deckung vor; verwendet man dagegen Plaggen, so folgt die Holzcultur in der Regel erst 1 bis 2 Jahre später.

B. Bindung der Dünen.

a) Anlage von Vordünen.

An den mit Dünen eingesäumten Küsten wirft das Meer, namentlich bei flachem Strande, Sandmassen aus, welche vom Winde nach der Düne hingeweht werden. Das vorzüglichste Mittel, diese fortwährende Sandzufuhr abzuschneiden, besteht in der Herstellung eines Strandes mit starkem Gefäll. Derselbe darf, um der Unterspülung widerstehen zu können, nicht allzu steil sein; er muß aber immer eine solche Böschung besitzen, daß er die Welle zwingt, den mitgebrachten Sand beim Rücklaufe selbst wieder fortzuführen. Diese Hebung des Strandes erfolgt am einfachsten durch die Anlage einer künstlichen Düne, der sogenannten (äußeren) Vordüne[2]). Die Entfernung, in welcher man dieselbe vom Rande des ruhigen Meeres bei mittlerem Wasserstande aufzuführen hat, liegt innerhalb ziemlich enger Grenzen und beträgt durchschnittlich 50 bis 75 Meter[3]). Man stellt die Vordüne am besten in der Weise her, daß man im Frühjahr zwei mit der Strandlinie parallel laufende Zäune von Strauchwerk errichtet, welche etwa zwei Meter auseinander liegen und den gewöhnlichen Wasserstand um 3 Meter überragen. Im Laufe des Sommers füllt der vom Winde getriebene Sand nicht nur den zwischen beiden Zäunen befindlichen Raum aus, sondern lagert sich auch vor und

1) Burckhardt: Säen und Pflanzen, 4. Auflage, 1870, S. 295. — 2) Krause. A. a. O. S. 98. — 3) Krause. A. a. O. S. 99.

hinter denselben mit mäßiger Böschung ab[1]). Damit die Hauptdüne Zeit zur allmäligen Abplattung gewinnt und in ihrer Masse keine weitere Vermehrung erfährt, errichtet man dicht unter dem äußeren Fuße derselben auch wohl noch eine zweite, die sogenannte innere Vordüne, welche allen vom Strande landeinwärts getriebenen Flugsand aufnimmt[2]). Letztere wird in derselben Weise wie die äußere Vordüne hergestellt.

b) Bindung der Vordüne und der Hauptdüne. Die Vordüne und die dem Meere zugekehrte Seite der Hauptdüne müssen noch befestigt werden, damit das landeinwärts liegende Gelände gegen Versandung geschützt ist. Hierzu wendet man zwei Grasarten, das Sandrohr Arundo arenaria L. (Ammophĭla aren. Link, Psamma aren.

Fig. 21.



Fig. 22.

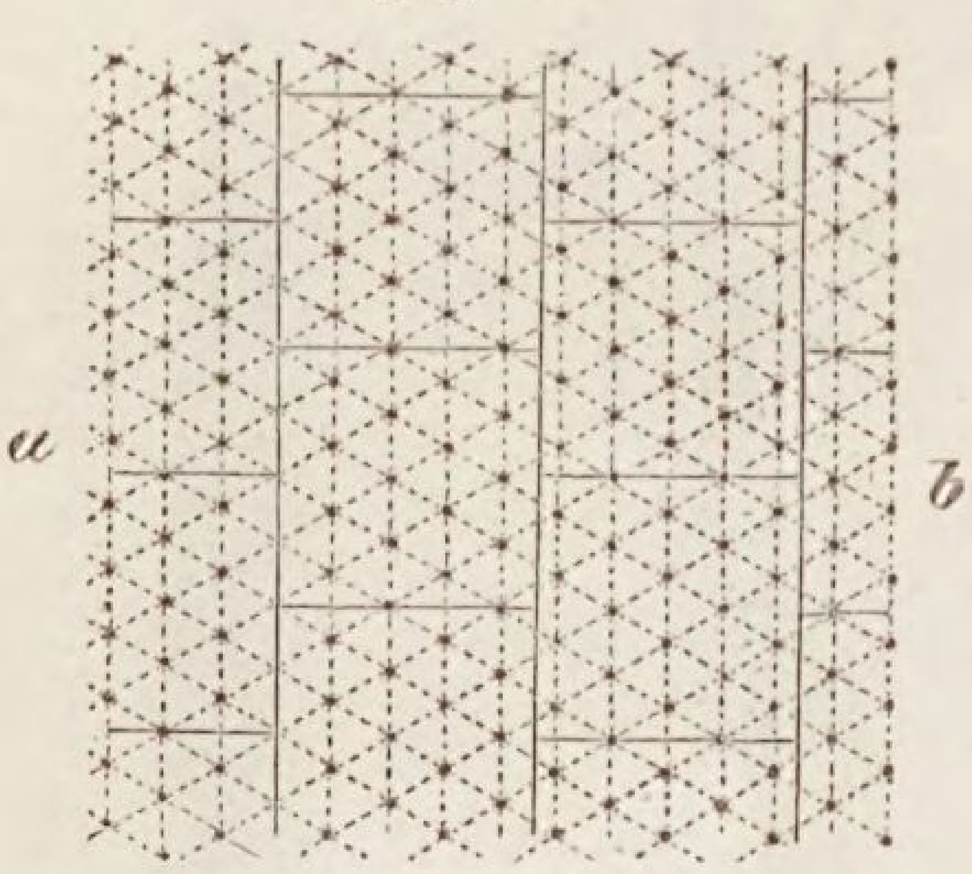


R. et S.), gewöhnlich Sandroggen auch wohl Helm genannt (Fig. 21), und den Sandhafer oder das Sandhaargras Elȳmus arenarius L. (Fig. 22) an, welche die Eigenschaft besitzen, im Flugsande zu gedeihen. Das Sandrohr ist für stark bewegten, der Sandhafer für etwas festeren Sand, sowie in unmittelbarer Nähe des Meeres zu wählen, dessen zeitweiliges Ueberfluthen er besser als das Sandrohr erträgt[3]). Die Stengel beider Gräser besitzen die Fähigkeit, aus allen Gelenken, sobald diese übersandet sind, Wurzeln, aus dem der Oberfläche zunächst liegenden Gelenke aber neue Stengel sprossen zu lassen. Während Arundo

1) Wessely. A. a. O. S. 215. — 2) Krause. A. a. O. S. 100. — 3) Wessely, A. a. O. S. 216.

sich nur durch Gabeltriebe verzweigt, macht Elymus außerdem noch sogenannte Kriechtriebe, indem flachlaufende Wurzeln stellenweise nach oben Stengel treiben[1]). Hierauf beruht der in den einzelnen Horsten dichtgedrängte Stand des Sandrohrs, während der Hafer sich gleichmäßiger und mehr in vereinzelten Pflanzen über eine größere Fläche verbreitet. Man gewinnt diese beiden Gräser meist an solchen Stellen, wo sie natürlich vorkommen (und zwar durch Ausgraben oder durch Ausrupfen), aber auch aus Saatkämpen, die an geschützten Stellen des Dünengebietes angelegt werden[2]). Man pflanzt sie (im Herbst, Frühjahr, auch wohl bis in den Sommer hinein) mittelst des Spatens. — An der dem Meere zugewendeten Seite der Düne setzt man die Gräser dicht neben einander in sich kreuzende Reihen, von denen die einen in ununterbrochener Linie dem Hauptwinde entgegen, die andere gewöhnlich in der Richtung *ab* dieses Windes (Fig. 23), jedoch alternirend, geführt werden. Die Maschen des so entstandenen Netzes büschelt man noch mit Pflanzen, meist im Dreiecksverbande aus, wobei es nicht erforderlich ist, daß diese von allen Seitenwänden der einzelnen Felder gleichweit abstehen. Die Büschel können daher in ununterbrochener Folge über die ganze Fläche gepflanzt werden[3]). Die lichte Weite der Maschen schwankt zwischen 5,5 bis 1,25 Meter, und zwar wird dieselbe um so kleiner genommen, je stärker die Dünenwand gegen die Horizontale geneigt ist. Wie das Maß für die Maschen, so ist auch die gegenseitige Entfernung der das Netz ausbüschelnden Pflanzen verschieden; sie beträgt 75 bis 40 Centimeter. An der unter dem Winde liegenden Seite der Düne führt man nur einfache Pflanzenreihen von der Höhe nach der Tiefe; der vom Winde über die Düne getriebene Sand kann also hier ungehindert bis zur vollständigen Befestigung des Dünenhanges herunterrieseln und bildet keine schädlichen Unebenheiten[4]).

Fig. 23.



Außer den vorgenannten Gräsern stellen sich auf den mehr beruhigten Sandflächen noch andere Sandgewächse, insbesondere die Sand-

1) Ratzeburg: Die Strandgewächse an der pommerschen Küste, ihre Fortpflanzung und ihr Verhältniß zu den Dünen. Kritische Blätter von Pfeil, 39. Band, 2. Heft (1857) S. 159—161. — 2) Willkomm: Die Dünen an den west- und ostpreußischen Küsten. Kritische Blätter von Nördlinger, 47. Band, 2. Heft (1865), S. 176. — 3) Vortrag des Oberförsters Otto in dem Bericht über die dritte Versammlung des Preußischen Forstvereins für die gesammte Provinz Preußen zu Elbing am 15. bis 17. Juni 1874, S. 99. — 4) Krause. A. a. O. S. 52

segge Carex arenaria L. (Fig. 24), von selbst ein und übernehmen deren weitere Befestigung.

Die Kosten der Bindung des Dünengeländes mittelst Sandgräsern berechnet Wessely auf 167 bis 346 Handtagelöhne pro Hectar.

Fig. 24.



Früher wurden zur Beruhigung des Flugsandes sowohl an der Meeresküste, wie im Binnenlande Flechtzäune, sogenannte Coupirzäune, angewendet. Man beabsichtigte mit letzteren den Stoß des Windes zu brechen und das hinter ihnen liegende Gelände gegen das Aufwühlen des Sandes zu schützen, aber nicht schon flüchtig gewordenen Sand aufzuhalten. Es galt daher als Regel, das Flechtwerk so licht herzustellen, daß der Sand zwar die Zwischenräume desselben durchdringen, aber nicht vor dem Zaune sich anhäufen könne[1]). Dieser Zweck wurde jedoch selten vollständig erreicht. Da außerdem der Kostenaufwand für die Coupirzäune nicht unbeträchtlich ist, so sind dieselben, wie bereits angedeutet wurde, außer Gebrauch gekommen.

Zur Holzcultur auf beruhigtem Flugsande eignet sich vorzugsweise die genügsame und bodenbessernde Gemeine Kiefer[2]). Auf frischen Standorten kommen auch andere Holzarten fort. Ballenpflanzen oder ballenlose einjährige Setzlinge schlagen bei der Kiefer besser an als Saat. Wählt man die Ballenpflanzung, so nimmt man hierzu am vortheilhaftesten 2—3jährige Pflanzen, die man auf einem etwas gebundenen Boden (z. B. einer mageren Wiese) erzieht und mit Hohlbohrern von 5—8 Centimeter Oberweite (siehe §. 46) aushebt.

§. 15.

3. Sümpfe.

I. Einfluß der Nässe auf den Holzwuchs.

Selbst diejenigen Holzarten, welche einen größeren Feuchtigkeitsgehalt des Bodens lieben, wie Schwarzerle, Esche, verschiedene Weiden 2c., kommen besser an bewegtem Wasser als in Sümpfen fort. Letztere müssen daher zum Zweck einer gedeihlichen Holzcultur durch Senkung des Wasser=

---

1) v. Kropff: System 2c. 1807, S. 529. — 2) In Dänemark baut man auf besonders exponirten Stellen die Krummholzkiefer an; dieselbe soll hier ein noch besseres Gedeihen zeigen, wie die Gemeine Kiefer. Jene wird dort häufig als Pinus inops bezeichnet, während die Gelehrten Kopenhagens behaupten, die amerikanische Pinus inops komme in Dänemark nur in einzelnen Exemplaren vor. (Vereinsblatt des Haide=Cultur=Vereins für Schleswig=Holstein, Augustheft von 1876).

spiegels oder Erhöhung der Bodenoberfläche urbar gemacht werden. Doch soll man die Entwässerung solcher Sümpfe, welche bereits mit (wenn auch kümmerndem) Holze bestanden sind, nur allmälig bewirken, weil sonst die in Sümpfen stets an der Oberfläche des Bodens hinstreichenden Baumwurzeln der Hitze und Kälte, die Stämme selbst aber dem Windwurf ausgesetzt werden.

II. Ursachen der Versumpfung.

Eine Fläche versumpft, wenn derselben mehr Wasser zugeführt wird, als sie durch Verdunstung, seitlichen oder verticalen Abfluß verliert. (Ist die Zufuhr bedeutend überwiegend, so bildet sich ein See.)

1. Ein besonders starker Zufluß von Wasser kann herrühren:

a) vom Austreten des Meeres, der Flüsse, Bäche 2c.,

b) von wasserführenden Schichten an Abhängen und am Fuße derselben. Besteht der Boden eines Abhanges oben (Fig. 25, *a*) aus einer durchlassenden, unten (*b*) aus einer undurchlassenden Schicht (Thon, unzerklüftetem Felsen 2c.), so wird das Meteorwasser die Schicht *a* durchsinken, längs der Linie *cd* hinunterziehen und am Punkte *d*, wo die undurchlassende Schicht zu Tage tritt, hervorquellen. Setzt sich aber die Schicht *a* bis an den Fuß des Abhanges und längs desselben fort

Fig. 25.

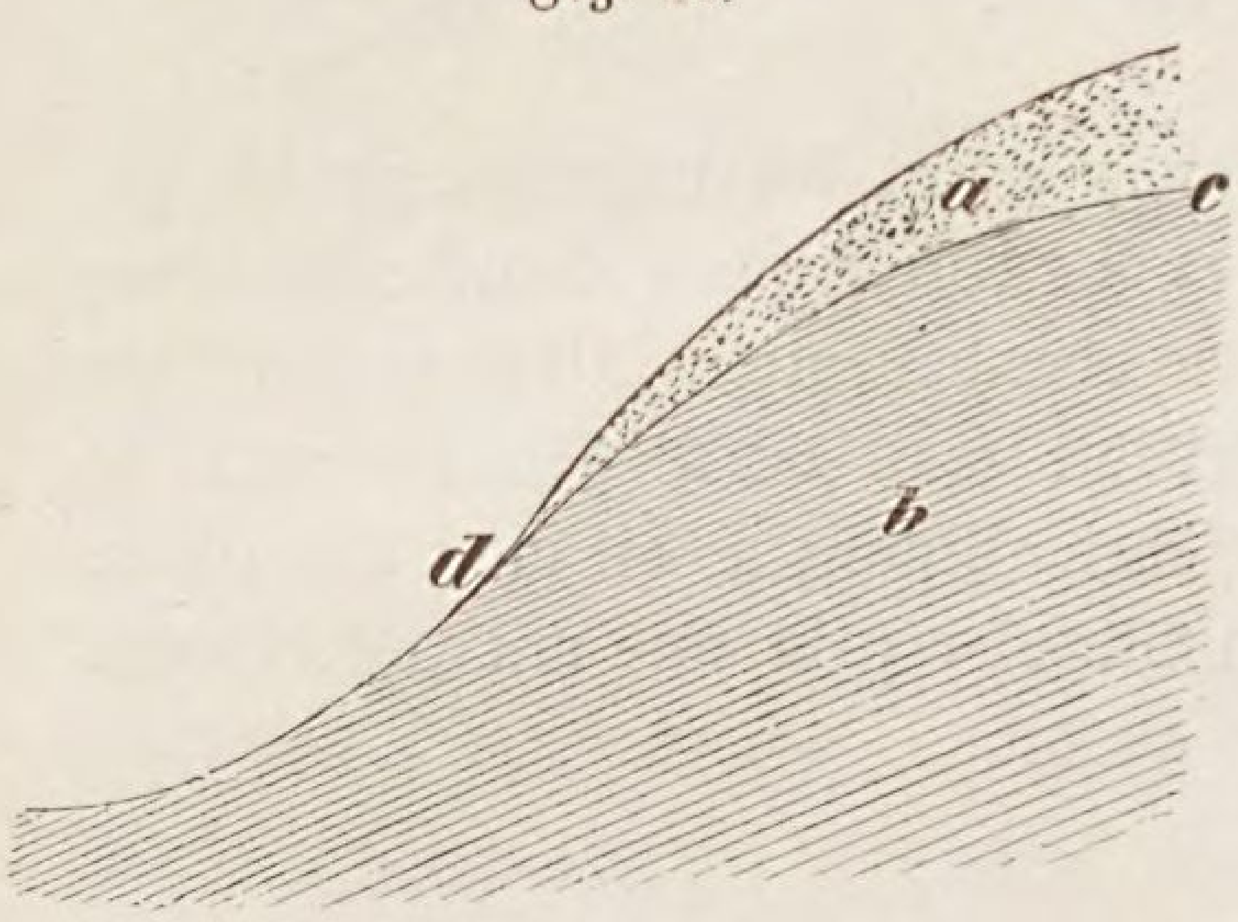
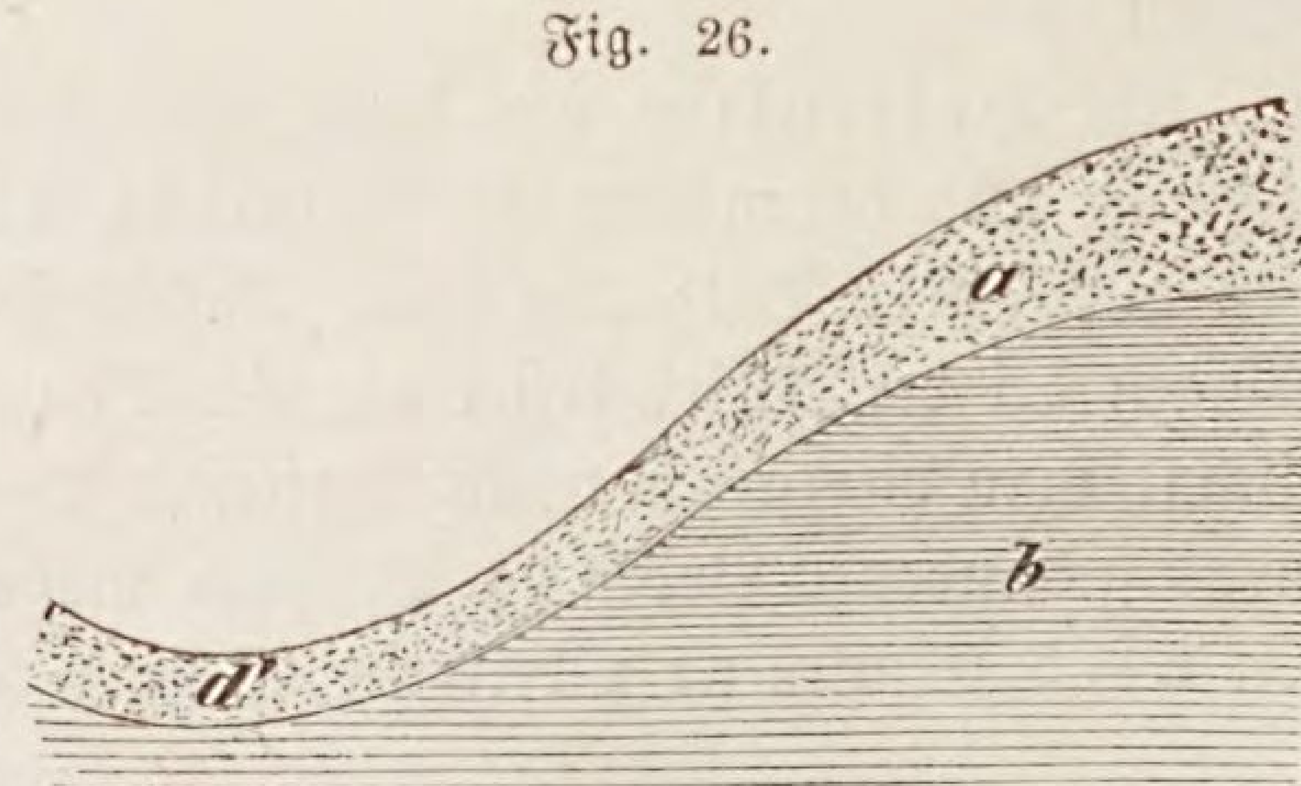


Fig. 26.



(Fig. 26), so wird das Wasser bei *d'* emporsteigen, die daselbst befindliche lockere Erde durchdringen und an dieser Stelle die Versumpfung bewirken.

2. Der Abfluß des Wassers kann gehindert werden:

a) durch zu geringes Gefäll, entweder des Bodens oder der vorhandenen Abzugskanäle (Flüsse, Bäche, Gräben),

b) durch die zwischen Erde und Wasser stattfindende Reibung,

c) durch einen undurchlassenden Untergrund.

III. Maßregeln zur Urbarmachung der Sümpfe.

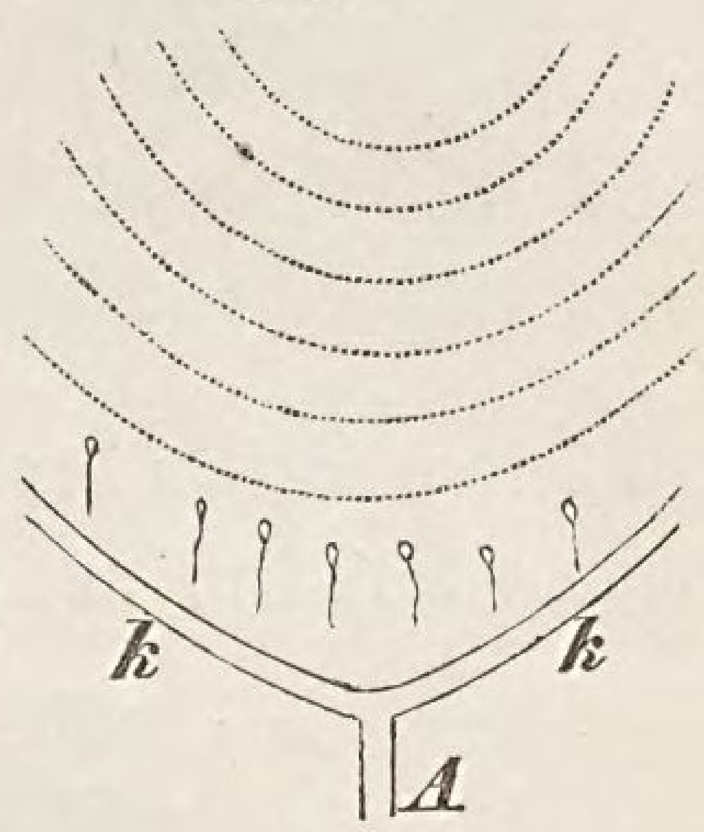
1. Entwässerung.

A. Allgemeines. Entwässerungen bewirkt man, indem man entweder den Zutritt des Wassers zu der versumpften Fläche hindert oder den Abfluß desselben befördert.

a) Den Zufluß des Wassers schneidet man entweder durch Dämme oder durch Gräben ab.

α. Dämme (Deiche) kommen zur Anwendung, wenn die Versumpfung durch das Austreten des Meeres oder von Flüssen veranlaßt wird. Man errichtet sie entweder blos oberhalb des Bodens oder versenkt sie, um das Grundwasser abzuhalten, auch in die Tiefe und führt im letzteren Falle den unterirdischen Theil von Mauerwerk auf. Die Außenseite eines Dammes (nach dem Wasser hin) wird, wenn derselbe nicht über 2 — 3 Meter hoch ist, mit einem Neigungswinkel von 25 — 33^0, die Binnenseite mit einem Winkel von 33 — 45^0 angelegt. Deiche an Flüssen dürfen nicht genau den Krümmungen derselben folgen, weil sie sonst bei scharfen Biegungen an Widerstandsfähigkeit einbüßen würden, sondern müssen sich in sanft gebogenen Linien den Ufern anschließen.

Fig. 27.

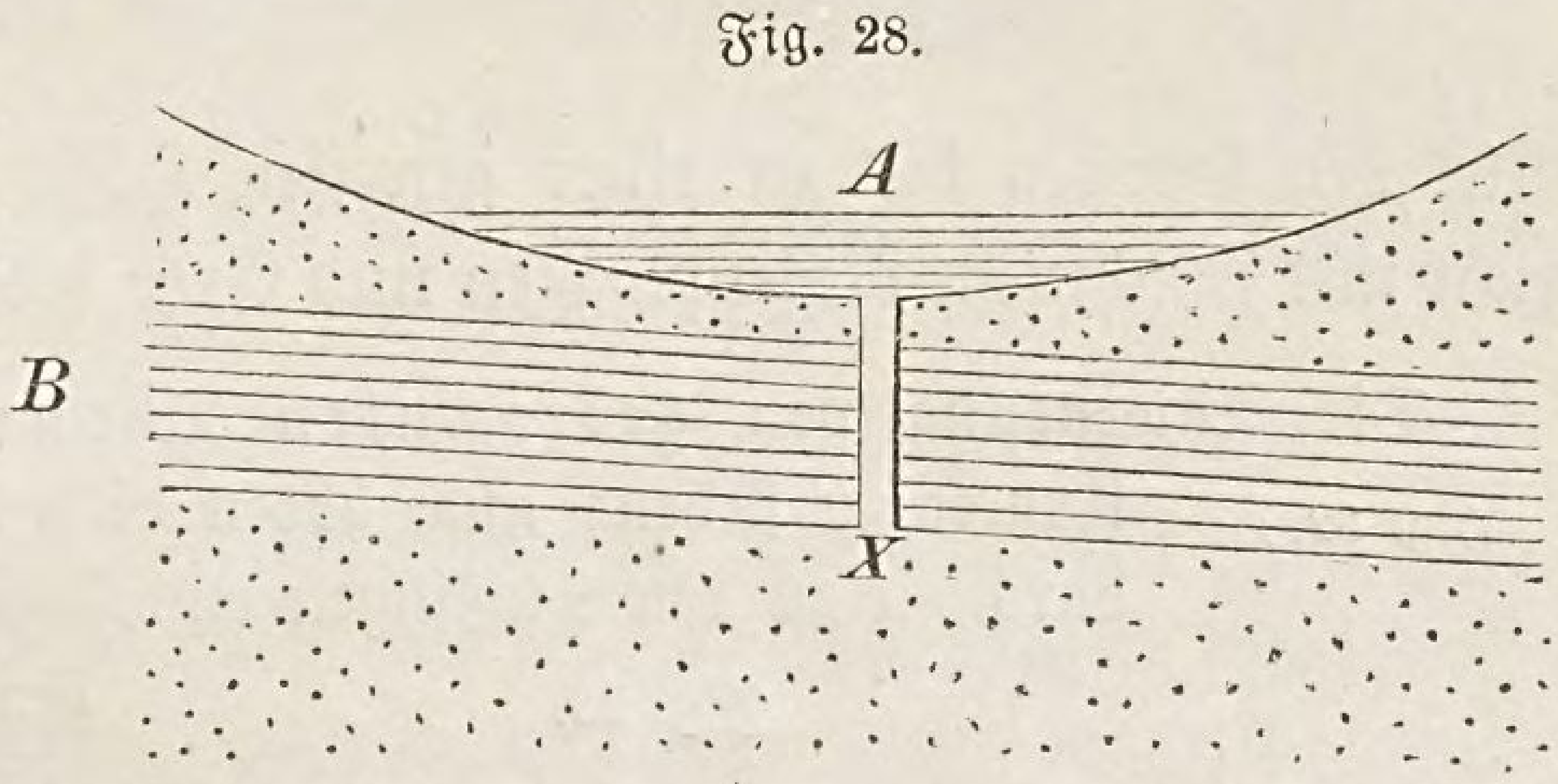


β. Gräben (sogenannte Kopf- oder Isolirgräben *k*, *k*, Fig. 27) werden angewendet, wenn die Versumpfung von wasserführenden Schichten herrührt (siehe II, 1, b). Man zieht jene dicht unterhalb und längs des Austritts der wasserführenden Schichten, um das an denselben hervorquellende Wasser aufzufangen und von der tiefer liegenden Culturfläche abzuleiten.

b) Maßregeln zur Beförderung des Abflusses des Wassers sind:

α. Vermehrung des Gefälls durch Abschneiden von Flußkrümmungen und Ersetzen der vorhandenen Abzugskanäle, welche ein zu geringes Gefäll besitzen, durch andere mit stärkerem Gefäll.

Fig. 28.



β. Anlage von Gräben (innerhalb deren das Wasser wegen geringerer Reibung sich schneller fortbewegt, als wenn dasselbe zwischen den Erdtheilchen durchsickern muß).

γ. Durchbrechen des undurchlassenden Untergrundes (*B*, Fig. 28) mittelst eines Schachtes (*A X*).

B. Grabenbau insbesondere.

a) Eintheilung der Grabenarten.

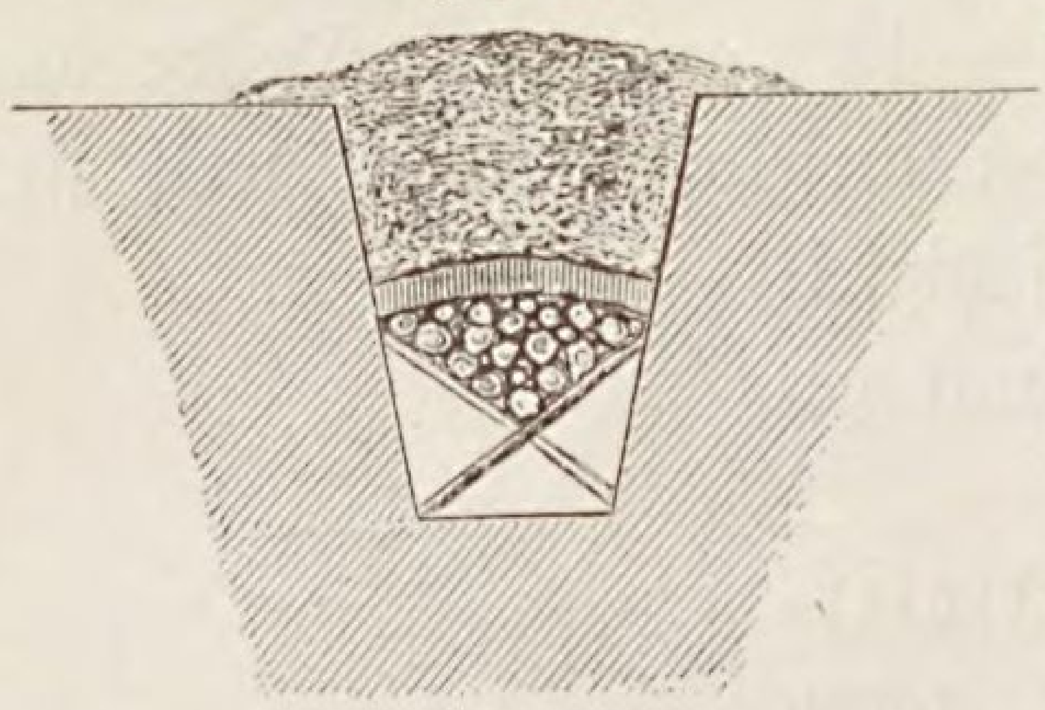
α. Nach ihrer äußeren Beschaffenheit unterscheidet man offene und bedeckte Gräben (Drains).

Bei letzteren findet ein Gewinn an culturfähiger Bodenfläche (welcher jedoch bei der Landwirthschaft mehr als bei der Forstwirthschaft in's

Gewicht fällt) und eine Ersparniß an Brücken statt. Auch mögen bedeckte Gräben bei bedeutender Grabentiefe mitunter billiger herzustellen sein, weil die Wände fast senkrecht abgestochen werden können. Bei seichteren Gräben dagegen sind die Kosten der Bedeckung größer als diejenigen der Erdförderung. Immerhin haben bedeckte Gräben den Nachtheil, daß Störungen des Wasserlaufs in ihnen schwieriger aufzufinden und zu beseitigen sind. Zur Bedeckung werden entweder Faschinen oder Steine angewendet.

α_1. Faschinendrains (Schweizerbrücken). Man stellt in Entfernungen von je 0,25 Meter in die Grabensohle ungefähr 0,5 Meter lange Knüppel kreuzweise, legt in die gebildeten Gabeln Reisigwellen (Faschinen), auf diese Rasenplaggen mit nach unten gekehrter Grasnarbe und füllt dann die ausgehobene Grabenerde auf. (Fig. 29.)

Fig. 29.



β_1. Steindrains. Man stellt entweder zu beiden Seiten der Grabensohle Steine auf und belegt diese mit plattenförmigen Stücken, auf welche die Erde geschüttet wird (Fig. 30), oder man

Fig. 30.

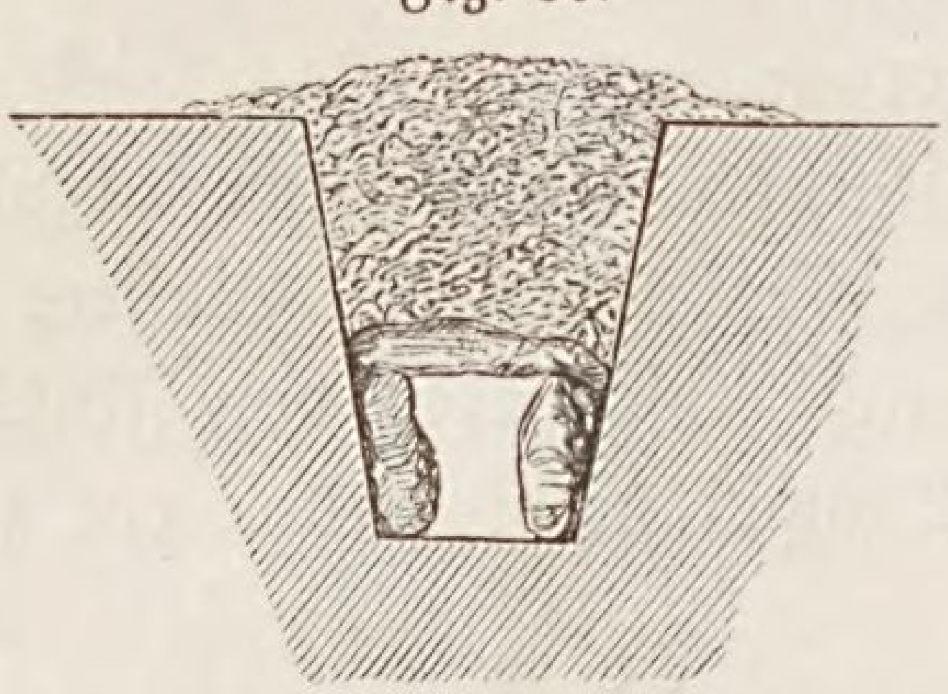
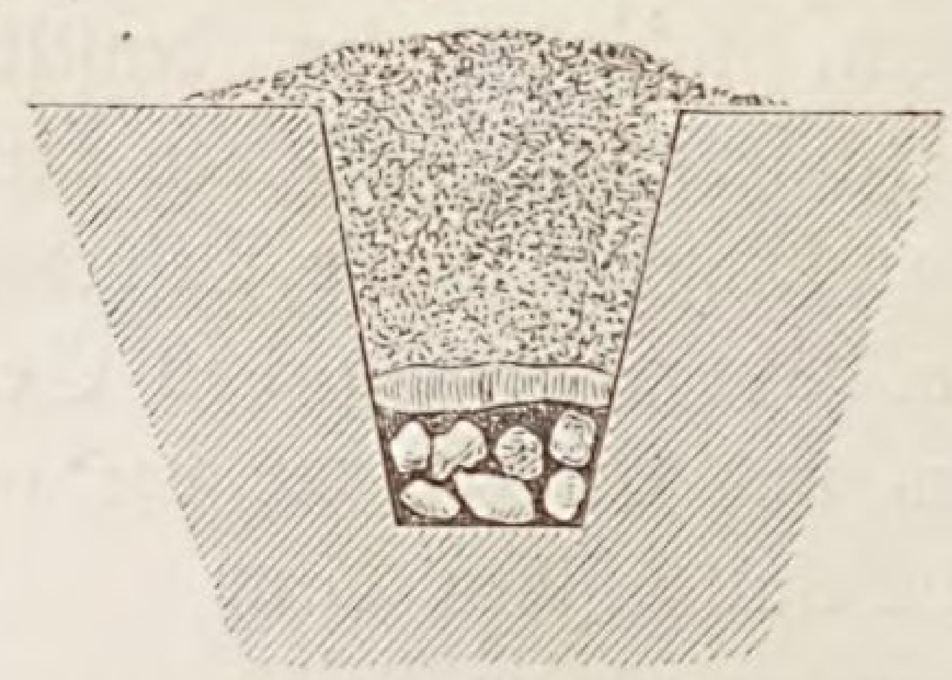


Fig. 31.



füllt den Graben bis zu einer gewissen Höhe mit Steinbrocken an, welche man mit Faschinen, Rasenplaggen und Erde bedeckt. (Sickerdohlen, Fig. 31.)

Die Anwendung von gebrannten Thonröhren kommt in der Regel theurer zu stehen; auch haben diese Röhren den Nachtheil, daß sie durch die an den Stoßfugen eindringenden und dann üppig wuchernden Saugwurzeln der Bäume (Wurzelzopf) zuweilen verstopft werden.

Fig. 32.

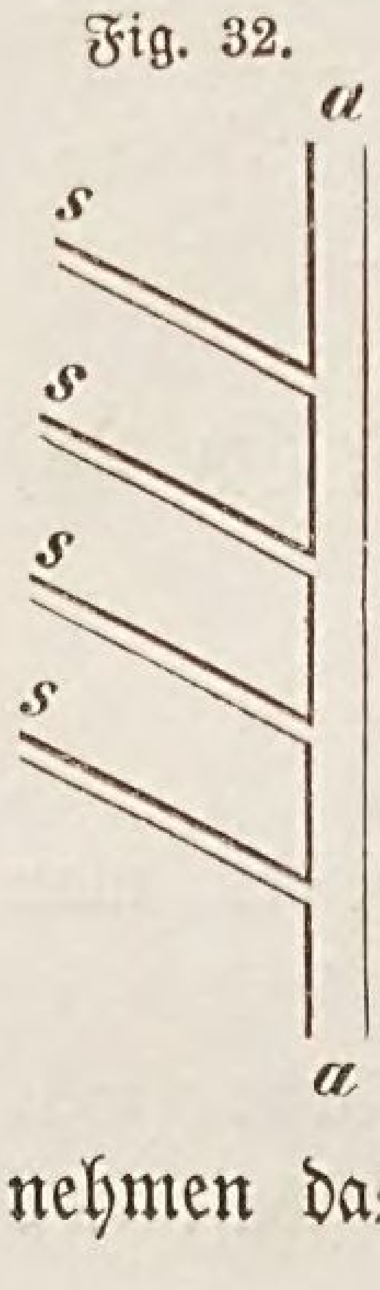
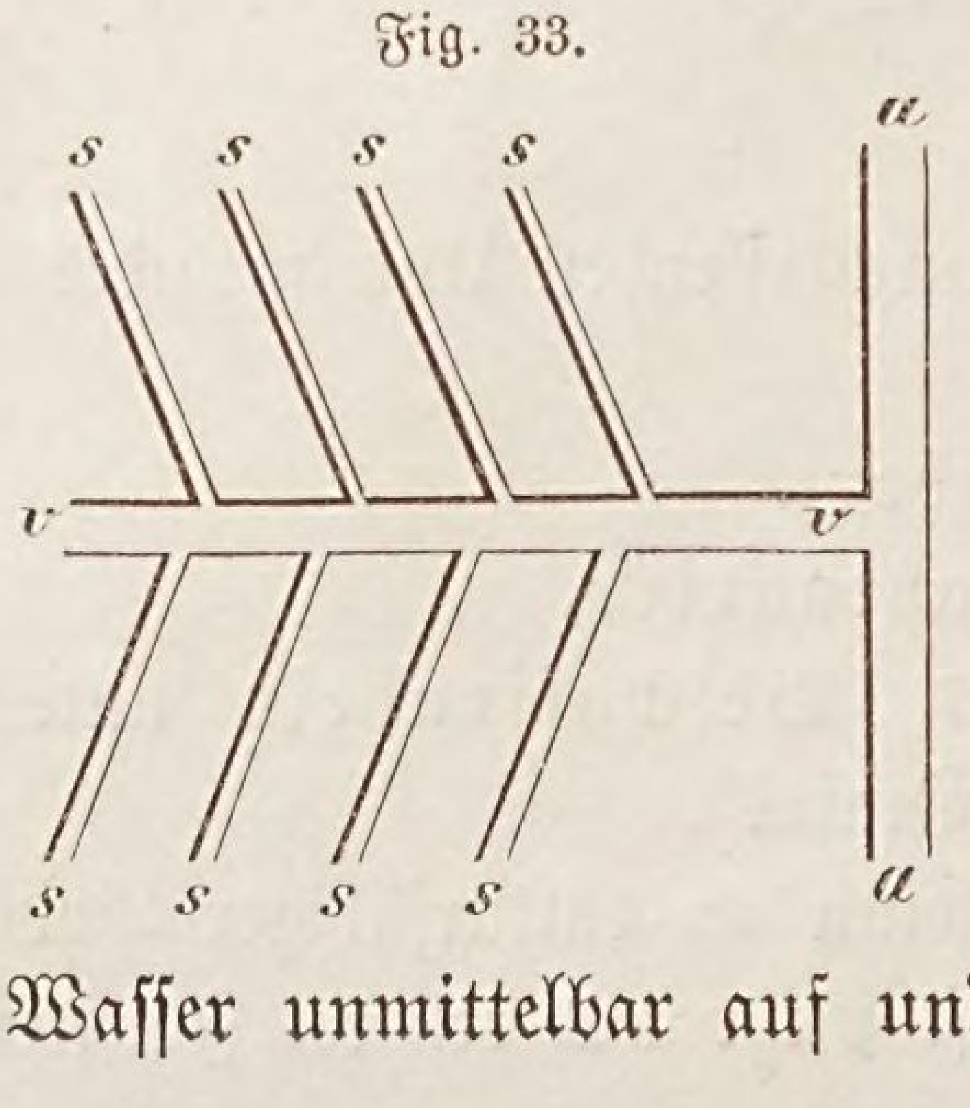


Fig. 33.



β. Nach ihrer Bestimmung unterscheidet man folgende Arten von Gräben:

α_1. Sauggräben (Fig. 32, *s*), zu welchen auch die oben erwähnten Kopf- oder Isolirgräben gehören. Sie nehmen das Wasser unmittelbar auf und führen es den

β_1. Abzugsgräben (Fig. 32, *a*) zu, welche es weiter fortleiten. Kann jedoch der Zusammenhang zwischen den Saug- und Abzugsgräben nicht unmittelbar hergestellt werden, so sind noch

γ_1. Verbindungsgräben (Fig. 33, *v*) erforderlich.

b) Richtung der Gräben.

α. Regel. Die Sauggräben legt man möglichst an den Ursprung der Versumpfung. Dringt das Wasser unter der Grabensohle durch oder erstreckt sich die Versumpfung über eine größere Fläche, so muß man mehrere Sauggräben hintereinander anbringen. Wollte man letztere winkelrecht zu der Richtung des größten Gefälles führen, so würden sie zwar das Versumpfungswasser am vollständigsten aufnehmen, aber dasselbe nicht abziehen lassen; wollte man sie dagegen in die Gefälllinien selber legen, so würde das Wasser zum größten Theile in den zwischen den Gräben befindlichen Erdstreifen sich fortbewegen. Man wählt daher die Richtung der Sauggräben so, daß sie mit den Gefälllinien einen mehr oder weniger spitzen Winkel bilden. Die Abzugsgräben und die Verbindungsgräben legt man jedoch thunlichst in die Richtung des größten Gefälles und läßt sie von dieser nur dann abweichen, wenn zu befürchten ist, daß die Sohle und die Wände des Grabens durch das zu schnell fließende Wasser beschädigt werden könnten (s. u.).

β. Die Auswahl der Grabenrichtung, sowie überhaupt der Entwurf eines Grabensystems kann in zweifacher Weise bewerkstelligt werden.

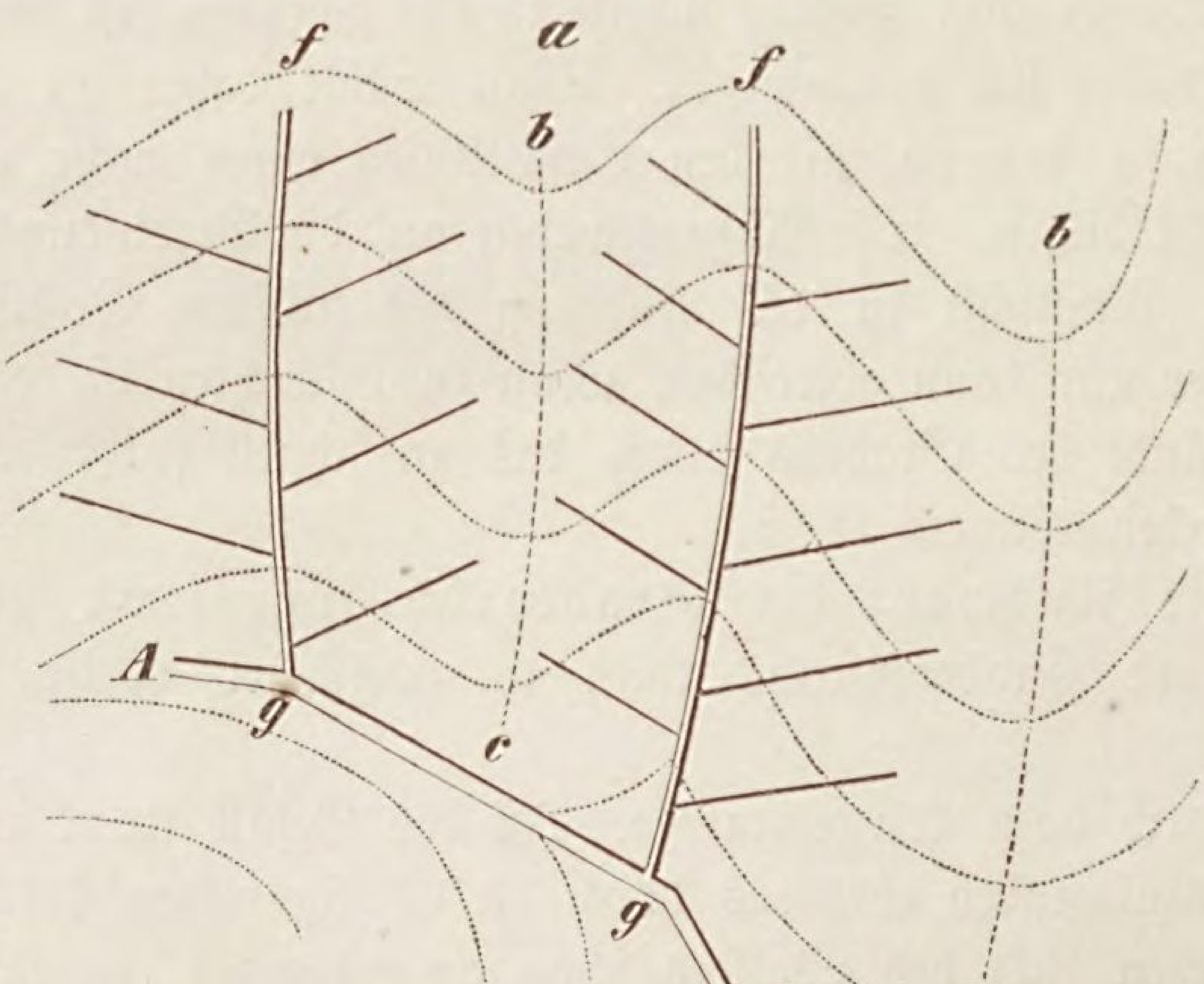
α_1. Nach dem Augenmaße. Ist das Gefäll stark und die Richtung des anzulegenden Grabens durch die Configuration des Bodens oder den natürlichen Zug des Wassers schon angedeutet, so steckt man die Grabenlinie nach dem Augenmaße ab und stellt einen stetigen Zug der Grabensohle mittelst der sogenannten Kreuzvisire her.

β_1. Mit Hülfe oder auf Grund eines Nivellements. Bei schwachem Gefäll (welches z. B. den meisten Torfmooren eigen ist) kann man die Richtung des größten Falles in der Regel nicht mit Sicherheit nach dem Augenmaße bestimmen. Hier muß man die projectirte Linie noch abwiegen, um sich davon zu überzeugen, ob das vermuthete Gefäll wirklich vorhanden ist, und, wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft, eine andere Linie wählen, mit welcher man ebenso verfährt.

Entwässerungsanlagen von größerem Umfang sollte man immer zuerst auf der Karte entwerfen, und zwar auf einer solchen, welche auch die Neigung der Oberfläche gegen die Horizontale veranschaulicht, insbesondere die Wasserscheiden und die Linien des größten Gefälls deutlich erkennen läßt. Ein geeignetes Mittel, um die Hebungen und Senkungen der Oberfläche des Bodens auf einer Ebene darzustellen, bieten die sogenannten Höhencurven (Terrain-

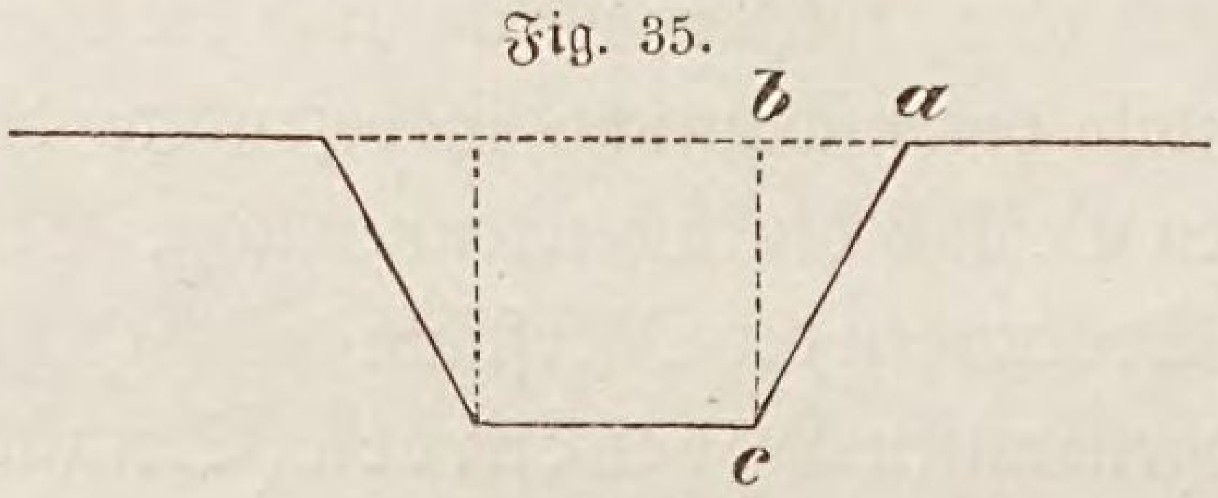
oder Schichtencurven) dar, unter welchen man die Schnittlinien der Bodenoberfläche mit horizontalen Ebenen versteht. Verzeichnet man nämlich in die Karte die Horizontalprojectionen einer hinreichenden Anzahl dieser Curven, welche von gleich weit übereinander liegenden Horizontalebenen erzeugt werden, so übersieht man mit diesen Linien auf den ersten Blick alle Punkte von gleicher Höhe und kann hieraus leicht einen Schluß auf die Gestalt der Bodenoberfläche des verzeichneten Terrains ziehen, denn offenbar ist dasselbe um so steiler, je näher die Curven aneinander liegen. Von dem höchsten Punkt (Fig. 34, *a*) der Fläche aus gesehen, stellt sich die Wasserscheide als die Verbindung (*bc*) der Scheitelpunkte sämmtlicher concaven Curven dar, während die Verbindungslinie (*fg*)

Fig. 34.



der Scheitel der convexen Curvenbiegungen die relativ tiefsten Punkte des Terrains bezeichnet. Für jede Stelle ergibt sich die Linie des natürlichen Wasserabflusses, wenn man daselbst die kürzeste Entfernung zwischen zweien oder mehreren Curven aufsucht. Gemäß der oben unter *α* gegebenen Regel wählt man die Richtung der Sauggräben so, daß dieselben mit den Höhencurven und den Linien des stärksten Gefälles einen Winkel bildet. In die Linien *fg* legt man Abzugsgräben, oder wenn, wie in oben stehender Figur, bereits ein Abzugsgraben (*AA*) vorhanden ist, Verbindungsgräben.

Fig. 35.



c) Die Böschung der Gräben, d. i. die Neigung der Grabenwand zur Grabensohle, wird gewöhnlich durch das Verhältniß, in welchem die Hälfte des Unterschiedes zwi-

schen der oberen und unteren Grabenweite (also *ab*, Fig. 35) zu der Tiefe *bc* des Grabens steht, bemessen und in der Weise bezeichnet, daß man dem Quotienten, welchen man durch die Division von *bc* in *ab* erhält, das Adjectivum „fußig" oder „metrig" ꝛc. anfügt. Jener Quotient gibt also die Zahl der Fuße oder Meter ꝛc. an, welche von dem halben Unterschied der oberen und unteren Grabenweite auf 1 Fuß oder Meter ꝛc. der Grabentiefe entfallen. Man nennt z. B. eine Böschung

halbmetrig, wenn $ab = \frac{1}{2} bc$,
einmetrig, „ $ab = bc$,
anderthalbmetrig, „ $ab = 1\frac{1}{2} bc$,
zweimetrig, „ $ab = 2 bc$,
u. s. w.

Erfahrungsmäßig genügt, um das Rutschen der Grabenwand zu verhüten, für Torf eine viertel- bis halbmetrige, für Thon und strengen Lehm eine einmetrige, für sandigen Lehm eine anderthalbmetrige, für Sand, je nachdem er mehr oder weniger Zusammenhang hat, eine zwei- bis dreimetrige Böschung.

d) Gefäll der Gräben. Bei schwachem Gefäll leiden zwar Sohle und Wände des Grabens weniger von Zerstörungen durch das Wasser, dagegen ist auch der Abfluß des letzteren ein träger. Ist das natürliche Gefäll in der Richtung des schnellsten Abflusses zu stark, so läßt man entweder die Grabenlinie von dieser Richtung abweichen, oder befestigt die Sohle des Grabens durch Stein- und Faschinenbau oder legt dieselben in eingemauerte Terrassen. Die Ermittelung desjenigen Gefälls, bei welchem das Wasser eben zu fließen anfängt, hat praktisch keinen Werth. Das zulässige Gefäll-Maximum hängt von der zulässigen Geschwindigkeit des Wassers an der Grabensohle ab. Erfahrungsmäßig darf diese Geschwindigkeit bei

aufgelöster Erde	0,076	Meter
fettem Thon	0,152	„
Sand	0,305	„
Kies	0,609	„
Kieselsteinen	0,914	„
eckigen Steinen	1,220	„
geschichtetem Felsen	1,840	„
hartem Felsen	3,050	„

nicht übersteigen, wenn nicht die Grabenanlage durch das Wasser gefährdet werden soll.

Bezeichnet man mit g die Beschleunigung der Schwerkraft, mit s den Querschnitt des Wasserkörpers, mit u den benetzten Umfang des

Grabenprofils, mit r das Gefäll der Grabensohle, so ist nach Prony die mittlere Geschwindigkeit v des Wassers

$$v = 18{,}151 \cdot \sqrt{g \cdot \frac{s}{u} \cdot r} = 18{,}151 \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{\frac{s}{u} \cdot r} \cdot$$

Es bedeutet hier 18,151 einen durch Versuche aufgefundenen Coefficienten. Das Product $18{,}151 \cdot \sqrt{g}$ ist constant, man kann es daher ein für alle Mal für jedes Maßsystem berechnen. Wählen wir das Metermaß, so erhalten wir, da g = 9,81 Meter ist,

$$v = 56{,}85 \cdot \sqrt{\frac{s}{u} r} \cdot$$

Nach Dubuat ist die Geschwindigkeit v_1 des fließenden Wassers an der Sohle regelmäßiger Canäle $^3/_4$ der mittleren Geschwindigkeit v. Also

$$v_1 = 0{,}75 \cdot 56{,}85 \cdot \sqrt{\frac{s}{u} r},$$

$$v_1 = 42{,}6375 \sqrt{\frac{s}{u} r}.$$

Aus dieser Gleichung folgt

$$r = \frac{v_1^2}{42{,}6375^2} \cdot \frac{u}{s} \cdot$$

Setzt man nun für v_1 die der betreffenden Bodenbeschaffenheit entsprechende zulässige Geschwindigkeit des Wassers an der Grabensohle, so bedeutet r das zulässige Gefällmaximum, welches sich aus der vorstehenden Gleichung numerisch bestimmen läßt, wenn man für u und s die betreffenden Zahlenwerthe einsetzt.

So würde z. B. unter der Voraussetzung, daß der Graben mit Wasser angefüllt ist und unter Zugrundlegung der in obiger Tabelle für die zulässige Geschwindigkeit an der Grabensohle gegebenen Zahlenwerthe das zulässige Gefäll eines Grabens von 0,375 Meter Tiefe und 0,25 Meter Sohlenbreite pro 100 laufende Meter betragen

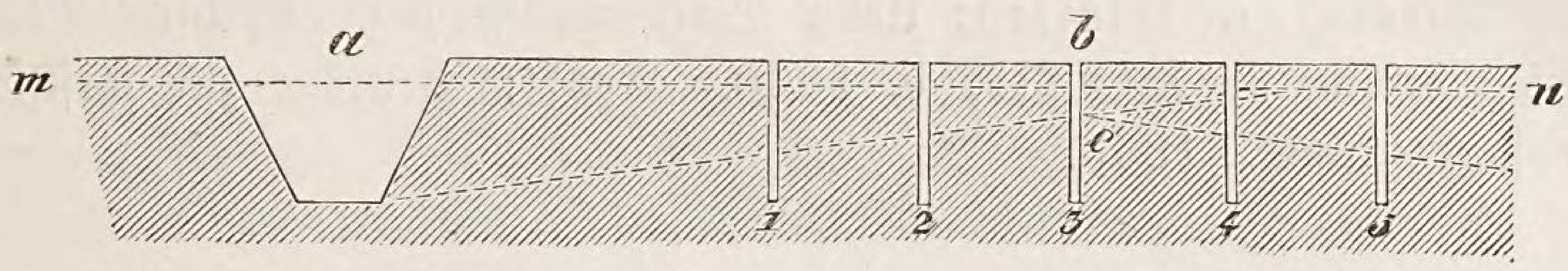
im Thonboden bei einmetriger Böschung und 1,00 Meter Oberweite . . . . 0,007^{m}

im Sandboden bei zweimetriger Böschung und 1,75 Meter Oberweite . . . . 0,026^{m}

e) Die Entfernung der Gräben von einander hängt von der Grabentiefe, der Durchlässigkeit des Bodens und der Tiefe ab, bis zu welcher der Obergrund entwässert werden soll. Um sicher zu gehen, fertigt man einen Versuchsgraben (Fig. 36, *a*) von den beabsichtigten Dimensionen und in gleich weiten Abständen eben so tiefe Bohrlöcher 1, 2, 3, 4, · · · an. Zunächst werden sämmtliche Bohrlöcher bis zur Höhe des bisherigen

Grundwasserstandes *mn* sich füllen. Alsbald wird aber durch die Einwirkung des Versuchsgrabens *a* eine Senkung des Grundwassers erfolgen, welche progressiv zunimmt, je näher die Bohrlöcher dem Versuchsgraben *a* liegen. Wäre nun festgestellt worden, daß es für die Waldcultur genüge,

Fig. 36.



wenn das Grundwasser auf eine Tiefe von *t* Meter versenkt werde, und fände man etwa, daß die Senkung *bc* des Wasserspiegels bei Bohrloch Nr. 3 gerade *t* Meter betrüge, so würde die Strecke von *a* bis *b* als halbe Entfernung der Parallelgräben anzusehen sein. Auf diese Weise entsteht zwischen je zwei Parallelgräben eine künstliche Wasserscheide, welche sich für den vorliegenden Fall im Punkte *c* finden würde. Nach Classen verlangt man für landwirthschaftliche Zwecke eine Fällung des Wassers bis auf wenigstens 0,75 Meter, während nach demselben Autor für die Waldcultur eine Fällung bis auf 0,45 Meter hinreichen soll.

f) Kosten des Grabenbaues. Es erfordert das Losgraben und Auswerfen von 1 Cubikmeter

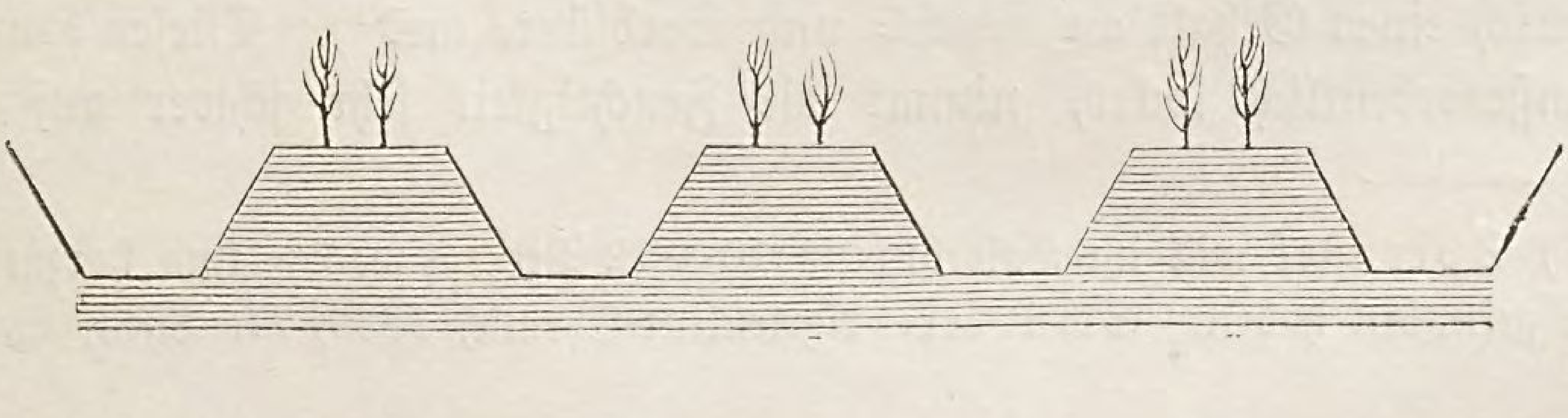
Sand	0,10 Tagesschichten
Lehm	0,15 „
Thon	0,20 „ .

Ist der Boden sehr naß, so müssen die obigen Sätze um die Hälfte erhöht werden. Das Abböschen der Grabenwände erfordert pro Quadratmeter 0,010 bis 0,025 Tagesschichten. Hiernach kostet z. B. der laufende Meter Graben von 1 Meter Oberweite, 0,25 Meter Sohlenbreite und 0,375 Meter Tiefe

bei Sand	0,03	bis	0,04	Tagesschichten
„ Lehm	0,05	„	0,06	„
„ Thon	0,06	„	0,07	„

2. Bildung von Hügeln oder Rabatten. An solchen Stellen, an welchen sich das Wasser gar nicht oder nicht genügend ableiten läßt, wirft man Hügel oder Rabatten auf (Fig. 37). Die Kosten für Urbar-

Fig. 37.



machungen dieser Art setzen sich aus denjenigen für das Ausgraben der Erde (siehe oben) und denjenigen für das Formiren der Hügel oder Rabatten zusammen. Die letztgenannten Kosten kann man, wenn die Erde nicht weiter als 3 bis 4 Meter zu werfen ist, auf 0,064 Tagelöhne pro Cubikmeter veranschlagen.

Literatur. Classen: Ueber Waldentwässerung. Kritische Blätter von Nördlinger, XXXXII, b. 1860. Kraft: Beiträge zur forstlichen Wasserbaukunde. 1863.

§. 16.

4. Rohhumus, Stauberde, Heide- und Heidelbeerhumus, Torf.

Die Waldbäume zeigen in der Regel einen schlechten Wuchs, wenn dieselben in einem nicht gehörig zersetzten, oder in einem wachs- oder harzhaltigen Humus wurzeln, weil solcher entweder zu rasch austrocknet oder die Feuchtigkeit zu schwer annimmt. Um einen Boden, auf welchem derartiger Humus vorkommt, urbar zu machen, muß man letzteren entweder ganz entfernen, oder seine Masse vermindern, oder ihn mit dem mineralischen Untergrund mengen, welchen man aus der Tiefe heraufbringt.

I. Rohhumus. Er besteht aus abgefallenen Blättern, Nadeln, Zweigen und Forstunkräutern, welche aus Mangel an Feuchtigkeit oder Wärme (vielleicht auch in Folge eines zu geringen Kalkgehaltes des unterliegenden Bodens) nicht zureichend zersetzt sind. Am häufigsten kommt er auf kalkarmen Böden und im Hochgebirge vor. Man kann die Verwesung des Rohhumus befördern, wenn man ihn im höheren Grade der Einwirkung der Atmosphäre aussetzt und die Bestände, welche auf ihm stocken, auslichtet. Erweist sich diese Maßregel als unzureichend, so muß man den Humus mittelst Hacken 2c. soweit entfernen, bis der Mineralboden zum Vorschein kommt.

II. Stauberde. Sie bildet sich vorzugsweise auf trockenem Boden, aus den unvollkommen verwesten Rückständen mehrerer Flechten, namentlich Cenomycë (Ach., Cladonia Hoffm.) rangiferina. Man entfernt die Stauberde mit Rechen, Hacken 2c.

III. Heide- und Heidelbeerhumus, aus Calluna vulgaris, Erica Tetralix und verschiedenen Vaccinium-Arten entstanden, zeichnet sich durch einen Gehalt an Wachs- und Gerbsäure aus[1]). Dieser Humus ist außerordentlich locker, nimmt die Feuchtigkeit sehr schwer auf und

---

1) Sprengel will im Haidehumus 10—12 Procent wachs- und harzartiger Stoffe gefunden haben. Schübler: Agricultur-Chemie, 1830, II. Theil, S. 39.

sagt daher den meisten Waldbaumarten nicht zu. Man entfernt ihn wie die Stauberde.

Die abgefallenen Nadeln der Fichte (Abies excelsa Dec.) erzeugen, wenn sie in dichten Lagen vorkommen, in Folge ihres Harzgehaltes einen Humus von ähnlicher Beschaffenheit wie die Heide.

IV. Torf[1]). Im rohen Torfboden wurzelt kein Culturgewächs, und der wilde Pflanzenwuchs der Torfmoore findet nur in der obersten dünnen Schicht, der Bau- oder Schollerde, die Möglichkeit seines Bestehens. Maßregeln zur Urbarmachung der Torfmoore sind:

1. Entwässerung. Sie ist schon aus dem Grunde erforderlich, weil die stagnirende Nässe der Torfmoore den Holzarten wenig zusagt. Außerdem bewirkt sie auch ein „Niedersetzen" des Moores, welches die Mächtigkeit des Torflagers um $\frac{1}{3}$ verringern und bei nicht zu starken Schichten so weit gehen kann, daß die Wurzeln der Holzpflanzen bald den Mineralboden erreichen. Damit der Torf nicht in schädlicher Weise aufreißt oder bei weicherer Beschaffenheit wieder zusammenfließt, darf die Entwässerung nur allmälig durchgeführt werden. Man sticht daher in der Regel zunächst nur die Hauptgräben und auch diese blos auf 60 Centimeter aus und gibt ihnen erst später die beabsichtigte Tiefe, führt sie aber immer schließlich bis auf den mineralischen Untergrund. Da die Gräben in den meisten Torfbrüchern, wegen der fast ebenen Lage der letzteren, gewöhnlich nur ein sehr geringes Gefäll erhalten können (häufig nur 1 : 6000 bis 8000), so muß man denselben verhältnißmäßig große Dimensionen geben. Die Oberweite der Sauggräben beträgt in der Regel 0,8 — 1,0, die der Verbindungsgräben 1,5 und die der Abzugsgräben 2,3 Meter. Die Böschung braucht selbst bei den größeren Gräben nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ metrig zu sein (S. 75), bei kleineren Gräben sticht man die Wände sogar senkrecht. Die Entwässerung kann man als beendet ansehen, sobald Gras auf der Oberfläche des Torfmoors sich einstellt. Dies zeigt die Culturfähigkeit des Bodens für Holzgewächse an.

Bei sehr heidewüchsigem Moorboden empfiehlt sich Brandcultur und häufig verlohnt es sich auch, den Boden einige Zeit landwirthschaftlich — durch Anbau von Buchweizen — zu benutzen. Man brennt stets gegen den Wind und säet den Buchweizen sogleich nach dem Brennen aus. Es ist jedoch keine zu große Zahl von Ernten zu gestatten, weil sonst Bodenerschöpfung eintritt und die nachfolgende Holzcultur nicht gedeiht.

2. Ausstechen des Torfes, wenn er sich anderweitig verwerthen läßt, was jedoch bei dem aus unzersetzten Wassermoosen (Sphagnum) gebildeten Torfe gewöhnlich nicht der Fall ist.

---

1) Burckhardt: Säen und Pflanzen, 4. Auflage, S. 505 ff.

3. Mengung des Torfes mit dem unter ihm liegenden Mineralboden. Von anderwärts Erde herbeizuschaffen und mit dem Torf zu mischen, verlohnt sich des Kostenpunktes wegen nicht; man muß sich daher darauf beschränken, den Torf mit der unter ihm liegenden mineralischen Schicht zu mengen. Dies kann natürlich nur dann geschehen, wenn der Torf entweder an und für sich nicht tiefer als etwa 1 Meter liegt oder schon ziemlich weit ausgestochen ist. Man zieht in Entfernungen von 5,5 bis 7,5 Meter etwa 1,25 Meter weite Gräben, sticht dieselben so tief aus, daß man den Mineralboden erreicht und übererdet mit diesem die so entstandenen Beete oder Rabatten.

III. Abschnitt.

Künstliche Holzbestandsbegründung.

I. Capitel.

Einleitung.

§. 17.

1. Wahl zwischen Saat und Pflanzung.

Wie man die natürliche Holznachzucht früher fast ausschließlich anwandte, so gab man auch wieder da, wo der künstliche Holzanbau sich nicht umgehen ließ und nur die Wahl zwischen Saat und Pflanzung blieb, der ersteren den Vorzug, und fast nur bei der Baumcultur auf Huteflächen machte man eine Ausnahme von dieser Regel. Die Pflanzung galt theils für zu mühsam und zu theuer, theils für minder gedeihlich — und nicht ohne Grund, weil man sie fast durchgängig mit älteren und stärkeren Setzlingen besorgte, welche man entweder in kostspieliger Weise anzog oder aus einem dichten jungen Bestande entnahm; letztere kamen zwar wohlfeiler zu stehen, schlugen aber nicht so gut an. Erst als man anfing, diese Mißstände dadurch zu beseitigen, daß man zu den Pflanzculturen vorzugsweise jüngere Setzlinge verwendete, deren Anzucht weniger Zeit, Flächenraum und Kosten erforderte, und daß man zugleich durch eine einfachere Versetzungsweise einen wohlfeileren, rascheren und gedeihlicheren Vollzug der Pflanzungen erzielte, kamen diese allmälig in allgemeinere Aufnahme.

Zur näheren Beurtheilung der eigenthümlichen Vorzüge beider Culturarten dienen folgende Anhaltspunkte:

1. Der Kostenaufwand. — Ist der Same von der zu cultivirenden Holzart wohlfeil zu haben oder gar ganz unentgeltlich (beim Einsammeln

durch Fröhnder oder insolvente Forststräflinge oder durch Naturalabgabe von Sammelpächtern) zu beschaffen, bedarf der Same keiner besonderen Bedeckung, und ist der Boden für die Aussaat schon empfänglich, so läßt sich die Saat billiger herstellen, als die Pflanzung. Letztere kommt dagegen bei höheren Samenpreisen und wenn der Boden einer vorgängigen künstlichen Bearbeitung für die Saat, oder der Samen einer sorgfältigen Bedeckung bedarf, in der Regel ungleich wohlfeiler zu stehen, sobald man nur jüngere Setzlinge wählt, nicht zu dicht pflanzt und ein einfaches Pflanzverfahren anwendet. In beiden Fällen hatten wir nur die Kosten für die erste Anlage im Auge; zieht man aber diejenigen für die Nachbesserungen in Rechnung, so neigt sich die Wagschale noch mehr auf die Seite der Pflanzung, weil die Saaten weit mehr von verderblichen Einflüssen — im ersten Jahre von schädlichen Thieren und nachtheiligen meteorischen Einwirkungen und später von Unkräutern — bedroht sind, als die schon mehrjährigen, zumal mit Ballen versetzten Pflänzlinge. Auch lassen sich ausgegangene Setzlinge meist früher und leichter rekrutiren, als mißlungene Saaten. — Pflanzungen mit älteren und stärkeren Setzlingen sind aber weit kostspieliger, als die mit jüngeren.

Ein bloßer Mangel an Pflänzlingen darf zur Wahl der Saatcultur nicht bestimmen; in der Pflanzschule wachsen ja die Pflanzen ebenso gut und noch besser, als auf der Culturfläche. Eher schon nöthigt zur Pflanzung ein unzureichender Vorrath an Cultursamen für die Saat. — Der Aufwand an Culturfläche zur Anzucht kleinrer Pflänzlinge ist unbedeutend, weil sich auf geringem Raume sehr viele und gute Setzlinge anziehen lassen; in vielen Fällen kann die Pflanzschule durch den auf ihr verbleibenden Pflanzenrest ihre eigene Bestockung erhalten.

Wo, wie in Wildgärten, die jungen Heegen so lange, bis sie dem Geäse des Wildes entwachsen sind, künstlicher Einfriedigung bedürfen, ist diese früher entbehrlich bei den rascherwüchsigen Pflanzungen, als bei Saaten.

2. Bestands-Zuwachs. — Er erhöht sich in Pflanzungen (mit mäßiger Pflanzweite) durch den Altersvorsprung der Setzlinge, jedoch um den vollen Betrag nur bei der Wahl jüngerer Pflanzen, weil ältere um so mehr im Wachsthume zurückgesetzt werden, je größer der Wurzelverlust ist, den sie beim Ausheben und Versetzen erleiden. — Zugleich besitzt der von vornherein, bei den ersten Durchforstungen, zur Nutzung gelangende Theil des Bestandszuwachses durchschnittlich einen höheren Nutzwerth in Pflanzungen als in Saaten, denn in Folge des dichteren Standes der letzteren vertheilt sich der Gesammtzuwachs auf eine weit größere Zahl von Stämmchen und diese bleiben deshalb schwächer. Bei dem gleichförmigeren und größeren Nahrungsraume, welcher in den lichteren Pflanzungen den Einzelstämmen zu Theil wird, erstarken dieselben rascher.

Die Vornutzungen erfolgen zwar etwas später, aber in stärkeren und werthvolleren Sortimenten.

Der Bedarf an solchen schwächeren Nutzhölzern, wie an Bohnenstangen, welche nur dichtere Bestände liefern, ist verhältnißmäßig gering und läßt sich, insoweit er nicht aus natürlichen Verjüngungen gedeckt werden kann, durch Anlage künstlicher Saaten oder dichterer Pflanzungen in einem jenem Bedürfnisse entsprechenden Umfange leicht befriedigen.

3. Nebennutzungen. — Pflanzungen, zumal geregelte, gestatten alsbald und weiterhin eine unschädliche Ausnutzung des Bodengrases — ein oft nicht unbeträchtlicher Gewinn sowohl für den Waldbesitzer, als auch insbesondere für die zahlreiche Classe von Viehbesitzern, welche ihren Futterbedarf nicht zu produciren vermögen. In Pflanzbeständen ist auch die Viehhute früher zulässig.

4. Zeitaufwand für den Culturvollzug. — Er kommt in Betracht bei großer Ausdehnung gleichzeitig zu bestellender Culturflächen und da, wo die Culturzeit von kurzer Dauer ist, wie in höheren Lagen. Saaten mit Samen, welche nur obenauf gesäet werden, lassen sich schneller ausführen, auch wenn der Boden einer vorgängigen Zubereitung bedarf, weil diese schon im Herbste zuvor bewirkt werden kann. Doch geht auch die Pflanzung mit dem Hohlbohrer, dem v. Buttlar'schen Pflanzeisen und ähnlichen Instrumenten rasch von Statten. Im Hochgebirge werden vorzugsweise Nadelhölzer angebaut und diese lassen sich bis tief in den Frühling hinein verpflanzen.

5. Standortsbeschaffenheit. — Die Pflanzcultur verdient den Vorzug und ist oft allein anwendbar auf Böden, welche sehr naß oder der Ueberschwemmung ausgesetzt, oder zum Auffrieren oder zu starkem Unkrautwuchse geneigt, oder sehr trocken und mager sind; ferner an steilen Einhängen, wo junge Sämlinge leicht abgeschwemmt werden; in rauhen Lagen, wo Saaten nicht mehr sicher gedeihen; endlich da, wo die Aussaat durch samenfressende Thiere (Vögel, Mäuse, Wild) stark bedroht ist. Pflanzungen leiden auch weniger vom Schneedruck. — Dagegen empfiehlt sich die Saat auf einem sehr steinigen Boden.

6. Holzart. — Die in der Jugend zärtlichen oder nur schattenliebenden Holzarten lassen sich auf schutzlosen Blößen viel sicherer durch Pflanzung anbauen als durch Saat. Pappeln und Weiden werden leichter durch Pflanzung (von Stecklingen und Setzstangen) als durch Saat cultivirt. Auch erzieht man solche Holzarten, welche in der Jugend besonderer Pflege bedürfen, wie Kastanien, Rüstern, Ahorne, Eschen, Akazien 2c. am besten in Saatschulen und verpflanzt sie dann an den Ort ihrer Bestimmung. Bei Holzarten, welche nicht alljährlich, sondern oft erst nach langen Zwischenräumen fruchtbar werden und deren Samen

nicht lange aufbewahrt werden kann, läßt sich eine jährlich nachhaltige Cultur nur durch Pflanzung sichern.

7. Art und Weise des Wirthschaftsbetriebs. — Der Anbau von Kopf- und Schneidelstämmen (insbesondere auf ständigen Waldwaiden) und der Alleebäume, die Ausbesserung der Lücken in jungen Beständen, die Herstellung regelmäßiger Bestandsmischungen, die Anlage von Uferbefestigungen und von lebenden Einfriedigungen 2c. ist nur oder doch am besten mittelst Pflanzung zu bewirken. Diese bietet auch bei der Begründung von Niederwäldern und bei der Anzucht des Oberholzes in Mittelwäldern besondere Vorzüge.

Aus Vorbemerktem folgt, daß bei weitem in den meisten Fällen der Pflanzcultur der Vorzug gebühre; voraussichtlich wird sie sich auch beim Holzanbau auf Blößen und Kahlschlägen, welcher jetzt noch häufig mittelst Ansaat vorgenommen wird, größeren Eingang verschaffen, wenn man vorzugsweise jüngere Pflänzlinge verwendet, diese in thunlichst einfacher Weise erzieht und versetzt und überhaupt allen unnöthigen und kostspieligen Künsteleien entsagt.

Die Besorgniß: — daß in den lichteren Pflanzbeständen die Durchforstungen und die Schlagstellungen schwieriger wären, als in den dichteren Saatbeständen — ist ungegründet. Die Durchforstungen sollen sich in der Regel nur auf übergipfelte Stämme beschränken und diese sind ebenso leicht zu erkennen in Pflanzbeständen wie in Saatbeständen. — In Pflanzungen, welche in sehr weitem Verbande angelegt wurden, erhalten allerdings die Einzelstämme ausgedehnte Kronen, welche eine angemessene Stellung der Verjüngungsschläge oft erschweren. Allein derartige Pflanzungen empfehlen sich nur in seltenen Fällen und bei ihnen ist die Schlagstellung überhaupt nicht schwieriger, als in allen übrigen Beständen, welche mit höheren Umtrieben behandelt werden.

§. 18.

2. Reihenfolge der Culturen.

Können die in einer Waldung gerade nöthigen künstlichen Culturen nicht alle auf einmal vollzogen werden, so besorge man zuerst diejenigen, welche späterhin entweder gar nicht oder doch nur mit größeren Kosten ausführbar wären, wie die Ausbesserung der Lücken in jungen Schlägen, Saaten und Pflanzungen, das Einsprengen anderer Holzarten in die Auslichtungsschläge 2c. Von den vorhandenen Blößen cultivire man zuerst diejenigen, welche den besten Boden besitzen, somit den höchsten Zuwachs und ein gedeihliches Anschlagen der Cultur erwarten lassen, und welche zugleich nicht mit Gerechtsamen, z. B. auf Hute 2c., belastet sind; endlich vorzugsweise solche, bei welchen eine Ausmagerung oder eine Verwilderung des Bodens durch Unkräuter zu befürchten ist. Bei dem Anbau sehr

ausgedehnter Blößen berücksichtige man die künftige Hiebsfolge, beginne nämlich mit dem Anbau da, wo künftig der Bestand zuerst angehauen werden soll, und setze ihn nach der entgegengesetzten Himmelsgegend hin fort (§. 11).

Auf den Culturflächen müssen zuvor die nöthigen Wege zweckmäßig und im Zusammenhange mit den benachbarten Waldwegen geregelt werden.

II. Capitel.

Saat.

I. Titel.

Im Allgemeinen.

§. 19.

1. Bedingungen für gutes Keimen und Anschlagen der Saat.

I. Bedingungen der Keimung. — Die äußeren Einflüsse, von denen der Keimproceß der Samen abhängt, sind ein gewisses Maß von Feuchtigkeit und Wärme und der Zutritt der Atmosphäre mit ihrem Sauerstoff. Durch Abschluß des Sonnenlichts und durch Umgebung des Samens mit lockerer Erde wird der Keimact begünstigt. Die schon in der Keimung stehenden Samen leiden sehr von anhaltender Trockniß und vom Frost. Eine mäßige Bedeckung mit lockerer Erde, Laub oder Moos schützt den Samen gegen beide Einflüsse, sowie gegen feindliche Thiere und gegen das Wegführen durch Wind und Wasser. — Beim Keimen entwickelt sich zuerst das Würzelchen und dann das Stengelchen.

II. Beförderungsmittel der Keimung sind

1. Aufquellen der Samen in Wasser. Man bringt zu dem Ende den Samen in Körbe, welche das überflüssige Wasser durchlassen. Frischer Kiefern-, Fichten- und Tannen-Samen braucht 48 Stunden, älterer sowie Lärchen-Samen 4—6 Tage zur Quellung. Findet die Aussaat des aufgequollenen Samens bei feuchtem Wetter statt, so ist der Erfolg ein günstiger; tritt aber nach der Aussaat anhaltend trockene Witterung ein, so verdirbt der Samen leicht, namentlich wenn er keine sorgfältige Bedeckung erhalten hat. Ungeachtet dieses Risico's pflegen viele Forstwirthe den Lärchen-Samen nur in gequollenem Zustande auszusäen, weil die Saat mit trockenem Samen gerade bei dieser Holzart selten gut ausfällt. Nicht zu umgehen ist das Aufquellen bis zu erfolgender Keimentwicklung — „Malzen" — bei Bucheln, welche während der Ueberwinterung stark ein-

getrocknet sind, weil dieselben sonst gar nicht oder äußerst spärlich keimen würden. (Da übrigens die Buchel eine etwas stärkere Erdbedeckung erträgt, so läßt sie sich durch diese einiger Maßen gegen Austrocknung schützen.) Behufs des Malzens bringt man die Bucheln in einen geschlossenen Raum, besprengt sie mit Wasser, und schaufelt sie, wenn alle gleichmäßig naß geworden sind, auf einen Haufen. In der Regel zeigen sich nach 3 Tagen die Keime[1]).

2. Einweichen der Samen in Chlorwasser, Kalkwasser oder verdünnte Säuren. Diese Agentien sollen zur Auflockerung der Samenhülle dienen; man erzielt jedoch mit ihnen nicht immer die gewünschte Wirkung[2]). Günstige Resultate erhielten Vonhausen und Heß bei Versuchen mit Nadelholzsamen. Vonhausen fand, daß Fichten- und Kiefernsamen, welcher in Chlorwasser eingeweicht war, 4—6 Tage früher keimte und daß 6 Jahre alter, mit Kalkwasser behandelter Kiefernsamen 24 Proc. mehr Keimlinge lieferte, als der mit bloßem Wasser angenäßte Samen[3]). Nach Heß wird die Keimung von Fichtensamen sowohl durch Chlorwasser als auch durch Kalkwasser um 4—5 Tage beschleunigt[4]).

III. Das gedeihliche Anschlagen und Wachsthum der Sämlinge sowohl von vornherein, als auch in den nächstfolgenden Jahren, hängt zunächst von der kräftigen Entwickelung ihrer Wurzelstöckchen ab. Auf eine normale Wurzelbildung ließe sich nun zwar durch künstliche Mittel, nämlich theils durch Düngung, z. B. Beifüllen von Waldhumus auf die Saatstellen, theils durch sorgfältige Bearbeitung, namentlich gründliche Lockerung des Bodens, zumal eines festen und stark gebundenen, einwirken. Allein beide Mittel sind wegen ihrer Kostspieligkeit im Großen nicht anwendbar. Ueberdies knüpfen sich an die tiefere Bodenlockerung auch wieder manche Nachtheile, wie ein leichteres Abschwemmen der Erde in stark geneigten Lagen und an der Ueberschwemmung ausgesetzten Orten, die Vermehrung der schädlichen Maikäferlarven (Engerlinge) und ein Ausfrieren flachwurzeliger Sämlinge.

Das Ausfrieren junger Holzpflanzen, deren Wurzeln hierbei ganz oder theilweise über die Bodenoberfläche emporgehoben werden, wird dadurch veranlaßt, daß das im Boden enthaltene Wasser bei seinem Uebergange in Eis einen größeren Raum einnimmt, den Boden aufwärts ausdehnt und flachwurzelige Pflänzchen mit emporhebt. Das Nähere über diesen Vorgang siehe in des Herausgebers Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie, 1856, S. 449. — Holzarten, welche schon im ersten Jahre starke und tiefgehende Wurzeln bilden, wie die Eichen, sind dem Ausfrieren weniger unterworfen; auf Moorboden kommt dasselbe nicht vor.

---

1) v. Alemann: Ueber Forstculturwesen, 2. Auflage, 1861, S. 43. — 2) Nobbe: Handbuch der Samenkunde, 1876, S. 254. — 3) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1858, S. 461 und 1860, S. 8. — 4) Centralblatt für das gesammte Forstwesen, von Micklitz, 1875, S. 462.

§. 20.

2. Saatmethoden.

I. Verschiedene Arten der Saat.

Nach Maßgabe der räumlichen Vertheilung der Samen über die Culturfläche unterscheidet man:

1. Volle oder Breit-Saat, wenn die Samen möglichst gleichförmig über die Fläche ausgestreut werden.

2. Stellenweise Saat. Bei dieser unterscheidet man wieder:

a) Streifen-, Riefen-, Rinnen- oder Furchensaat, wenn man den Samen in (meist) parallel gezogene Streifen ꝛc. einsäet, die Zwischenstreifen aber unbesamt läßt;

b) Plattensaat, wenn man den Samen auf gleichförmig über die Culturfläche vertheilte, kreisförmige oder viereckige Plätze säet;

c) Löchersaat, wenn diese Plätze kleiner sind und etwas vertieft werden;

d) Punktsaat, wenn man den Samen einzeln unterbringt.

II. Würdigung der Saatmethoden.

1. Die Vollsaat veranlaßt den größten Aufwand theils an Kosten für Bodenzubereitung, wo diese nöthig wird und um Lohn besorgt werden muß, theils an Samen. Nur das breitwürfige Ausstreuen leichter Samen geht bei ihr rascher von Statten, als bei den andern Saatmethoden. — Dagegen ist der Schaden, welchen manche Thiere durch Verzehren der Samen und der jungen Pflanzen anrichten, geringer oder doch weniger merklich, weil er sich über eine größere Fläche hin vertheilt. Wichtiger ist es aber, daß bei der Vollsaat alle Theile der Saatfläche gleichmäßiger mit Pflanzen bestellt werden, ein vollständiger Bestandsschluß und der durch ihn bewirkte Bodenschutz früher eintritt, die Stämmchen gerader aufwachsen und sich früher von der unteren Beastung reinigen.

2. Bei den stellenweisen Saaten ist zwar der Aufwand für Bodenbearbeitung und Samen geringer, jedoch erleidet diese Ersparniß wieder dadurch eine Minderung, daß die Saatplätze sorgfältiger bearbeitet und dichter besäet werden müssen, weil ein Fehlschlagen der Saat auf einzelnen Plätzen schon größere Bestandslücken veranlaßt. Eine dichtere Besamung wird auch deshalb nöthig, weil solche Platzsaaten vorzugsweise von Vögeln ꝛc. heimgesucht werden, welche den Samen und die aufkeimenden Pflanzen verzehren. Auf denjenigen Saatstellen aber, welche keinen derartigen Abgang erleiden, erfolgt der Anwuchs allzureichlich; die Stämmchen entwickeln sich nicht normal, die im Innern schießen zu schlank auf, während die Randstämmchen sich übermäßig in die Aeste ausbreiten,

auch wohl schief aufwachsen, was namentlich bei Kiefern der Fall ist. Wegen des erst später eintretenden vollen Bestandsschlusses entbehrt der Boden längere Zeit des wohlthätigen Schutzes.

Bei der Streifensaat erfolgt die Vertheilung der Pflanzen über die Culturfläche am ungleichmäßigsten; indessen wählt man dieselbe beim Anbau von Schutzbeständen für eine später nachzuziehende zärtliche Holzart, sowie da, wo es um eine kräftigere Schutzwehr gegen nachtheilige Winde gilt.

Die Löchersaat empfiehlt sich auf sehr trockenem und magerem und auf kiesigem Boden, in sonnigen und heißen oder windigen und rauhen Lagen, so wie überhaupt, gleich der Punktsaat, für größere Samen, z. B. Eicheln.

§. 21.

3. Zubereitung des Keimbettes.

Je nach der äußeren und inneren Beschaffenheit des Bodens und nach der anzubauenden Holzart kommen behufs Zubereitung des Keimbettes folgende Maßregeln in Anwendung:

1. Beseitigung eines der Besamung hinderlichen Bodenüberzuges,
2. Verwundung und Lockerung des Bodens,
3. Einfüllen von Erde in die Saatstellen (auf felsigem oder steinigem Boden).

I. Beseitigung des Bodenüberzuges.

Ist der Boden nur mit einer schwachen Lage von Baumlaub oder lockerem Moose überzogen oder mit Gräsern oder kurzer Heide nur licht (nicht filzig) bekleidet, so bedarf es zur Besamung mit leichten Samen (Birken, Kiefern ꝛc.) gar keiner Bearbeitung. Immerhin ist es nützlich, den Boden im Jahre vor der Saat durch Schweine etwas umwühlen zu lassen. — Auf sehr mageren, steinigen und sonnigen Schafweiden gelingt die Saat sogar meist erst dann, wenn man die Fläche 1—2 Jahre lang mit der Hute verschont, damit sich eine bessere Grasnarbe bildet.

Dagegen muß eine hohe Decke von Laub und Moos (Sphagnum, Hypnum, Polytrĭchum etc.), sowie ein dichter Filz von niederen oder höheren Gräsern, Halbgräsern oder Binsen, desgleichen ein dichter Ueberzug von höheren Kräutern, z. B. von Weidenröschen (Epilōbium), Fingerhut (Digitalis), manchen Arten von Kreuzwurz (Senēcio), ferner von Erdsträuchern (Heide, Heidel- und Preißelbeeren ꝛc.) oder von höheren Sträuchern (Rosen, Brombeeren, Himbeeren, Schwarz-

und Weißdorn, Besenpfrieme, Wachholder ꝛc.) für die Saat mit jedweder Samenart ganz oder theilweise entfernt werden[1]).

Die Beseitigung des Bodenüberzuges wird bewirkt durch:

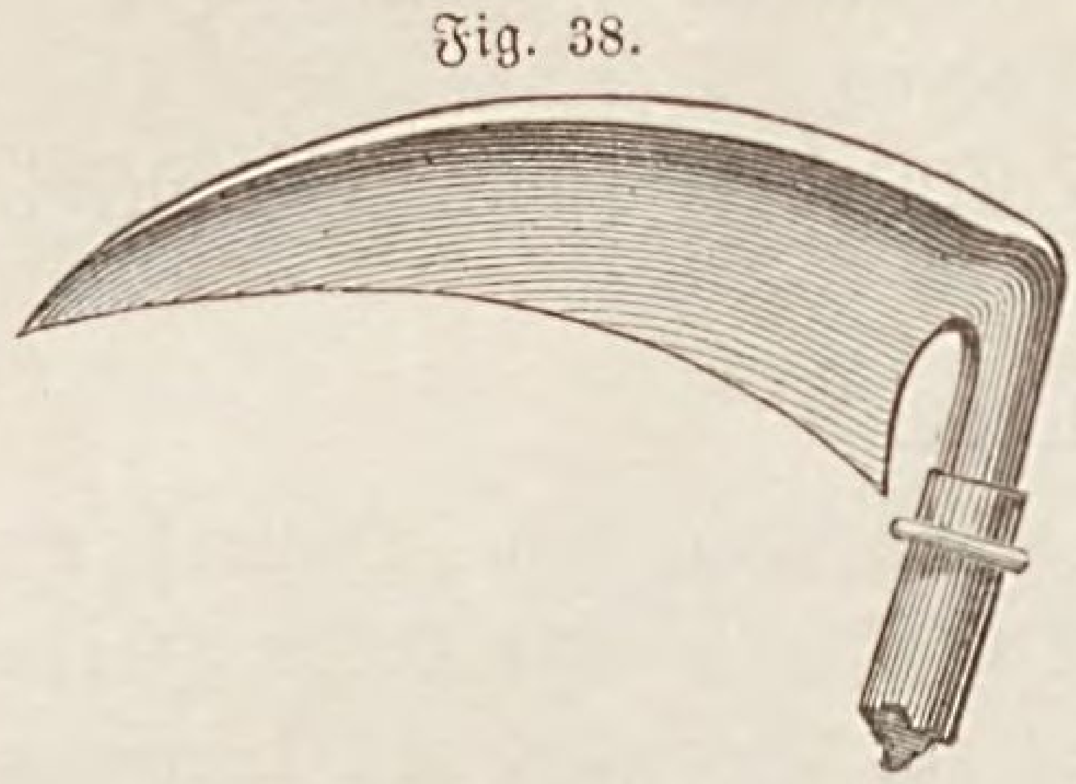
1. Aus- und Abraufen. Dürres Gras und Moos läßt sich mit der Hand leicht abraufen, auch die Heide auf einem lockeren und reichlich durchnäßten Boden nicht unschwer ausraufen. Man rupfe aber die Heide nicht ganz kahl weg; bei lichter Stellung gewähren die Heidestengel der Saat in den ersten Jahren einen wohlthätigen Schutz.

2. Abräumen mittelst Rechen, bei Laub und Moos gebräuchlich. Die hierzu dienenden Rechenarten werden unter II. E. beschrieben werden.

Wo die Waldstreu gesucht ist, finden sich oft Liebhaber, welche das Abräumen der Unkräuter gegen Ueberlassung derselben zu Streu unentgeltlich besorgen oder gar noch Zahlung für dieselben leisten. Im entgegengesetzten Falle und wenn man den selbst gewonnenen Abraum nicht gut verwerthen kann, bringt man ihn in kegelförmige Haufen, läßt ihn so verwesen und benutzt den Humus als Dungerde für Forstgärten, Waldwiesen und manche Pflanzungen; oder man verbrennt ihn nach vorgängigem Abwelken an Ort und Stelle und streut den Aschenrückstand auf der Culturfläche aus.

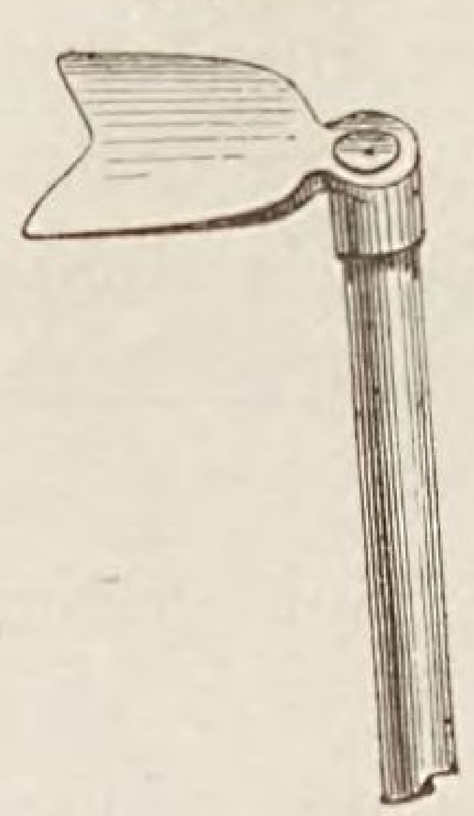
3. Abräumen mittelst Sensen, Sicheln, Heide- und anderen Hacken, Beilen und Waldscheeren.

Fig. 38.



Die Sense fördert, wo sie angewandt werden kann, die Arbeit am meisten. Zum Abmähen von Erdsträuchern, wie Heide, Heidel- und Preißelbeeren, jüngerer Besenpfrieme ꝛc., bedarf man Sensen mit kürzerem und stärkerem Blatte (Heidekneipen, Fig. 38), gebraucht dazu aber auch alte und starke abgenutzte Grassensen. — Wo Lagersteine, Stöcke ꝛc. die Anwendung der Sense nicht gestatten, hilft oft noch die Sichel aus.

Fig. 39.



Mit Hacken wird der Unkrautüberzug, jedoch nur oberflächig und dicht am Boden abgeschürft, damit die obere und bessere Dammerde zurückbleibt. Die Hacken müssen, besonders für Erdsträucher, stark, gut verstählt und scharf sein. Ein winkelförmiger Ausschnitt in der Schneide (Fig. 39) verhindert das Ausgleiten des Unkrauts. Uebrigens bedient man sich zum Abschürfen des Unkrauts auch aller sonstigen Hacken. Das Nähere über dieselben wird weiter unten (II. D, a) angegeben werden, auch die

1) Wählt man, was sich in den vorbemerkten Fällen fast immer empfiehlt, die Pflanzung anstatt der Saat, so kann die Beseitigung des Bodenüberzuges entweder ganz unterbleiben, oder doch auf ein weit geringeres Maß beschränkt werden.

in einigen Gegenden gebräuchlichen besonderen Heidehacken sind dort beschrieben.

Höhere Sträucher entfernt man mit Beilen, noch besser aber mit der hierzu ganz besonders geeigneten langschenkligen Waldscheere (siehe §. 94).

4. Absengen. Dasselbe geht, zumal auf größeren Flächen, am raschesten von Statten. Freilich verzehrt das Feuer zugleich vielen Kohlenstoff, sowohl den im Unkraute enthaltenen, als auch den der oberen Humusschicht, welche theilweise mit verbrennt. Doch hängt dabei viel von dem mehr oder minder raschen Gang des Feuers ab. — Von den holzigen Unkräutern läßt sich nur die Heide im Stande absengen und zwar vor dem Blattausbruch im Frühjahr und bei nicht zu nasser Witterung. Ebenso kann man eine mit höherem dürren Grase überzogene Fläche zeitig im Frühjahre, eine hohe Moosschicht vom Frühjahre bis zum Herbste hin absengen. Andere Unkräuter und Sträucher muß man zuvor abmähen oder abschürfen und einige Zeit welken lassen.

Ist die obere Bodenschicht durch Einwirkung des Feuers stark gelockert und gleichsam schwammig geworden, so gedeiht eine alsbaldige Saat, insbesondere mit leichteren Samen, häufig nicht nach Wunsch, es sei denn, daß dem Boden durch Uebertrieb mit Viehherden mehr Festigkeit verschafft werden kann. Sonst empfiehlt es sich, die Heide schon ein Jahr vorher zu sengen, damit sich der Boden inzwischen wieder setzt.

Das Absengen, welches besonders bei der Heide in einigen Gegenden Deutschlands üblich ist, stimmt im Wesentlichen mit dem „Ueberlandbrennen" des Röderland- und Hackwaldbetriebes überein und unterscheidet sich von demselben eigentlich nur dadurch, daß beim Absengen vorher nicht „geschuppt" wird. Wir verweisen daher auf die weiter unten (§. 112 und 113) folgende Beschreibung jenes Verfahrens.

II. Verwundung des Bodens.

1. Die Instrumente, mit welchen man den Boden behufs Herstellung eines geeigneten Keimbettes verwundet, sind:

A. Die Pflüge.

Die Landwirthe rechnen zu den Pflügen nur zwei Gruppen von pflugartigen Instrumenten; nämlich solche, welche gar kein Streichbrett besitzen, und solche, bei denen das Streichbrett an einer Seite angebracht ist. Erstere, welche den Boden blos aufbrechen und lockern, aber nicht oder doch nur unvollkommen wenden, werden von ihnen Haken, letztere, welche den abgeschnittenen Erdstreifen auch noch umlegen, Pflüge im engeren Sinne oder schlechthin Pflüge genannt. Werkzeuge der erwähnten Art mit Streichbrettern auf beiden Seiten zählen die Landwirthe nicht zu den Pflügen, sondern zu den Cultivatoren[1]). Die Forstwirthe rechnen dagegen alle pflugartigen Instrumente, welche bei der Waldwirthschaft Anwendung finden, zu den Pflügen und bezeichnen dasjenige Instrument, welches auf beiden

1) Beil: Forstwirthschaftliche Culturwerkzeuge und Geräthe. 1846, S. 40.

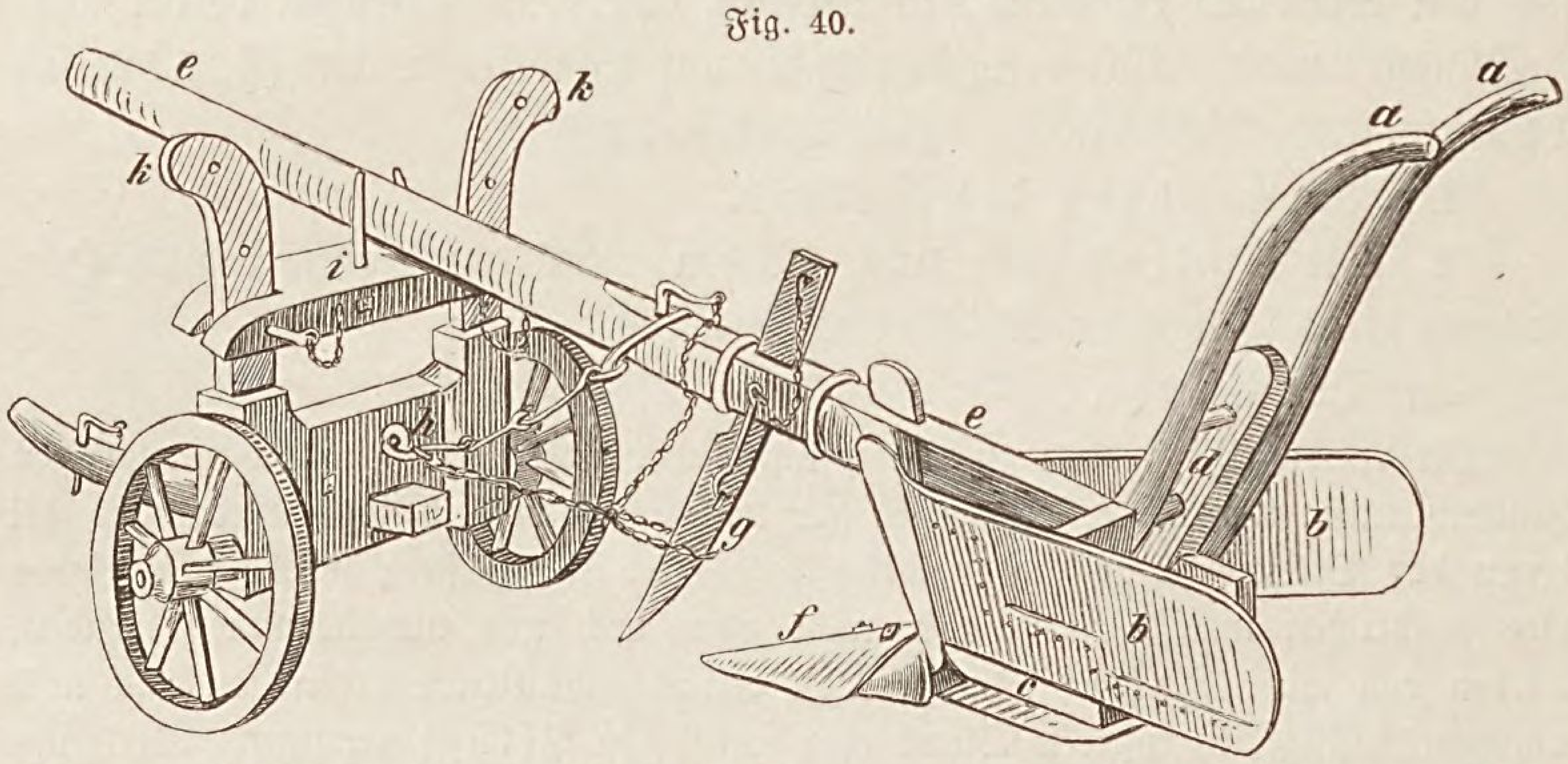
Seiten mit Streichbrettern versehen ist, speciell als Waldpflug im Gegensatz zu den Pflügen mit Streichbrettern an einer Seite, welche von ihnen Acker- oder Feldpflüge genannt werden. Ein Haken (Pflug ohne Streichbrett), welcher so eingerichtet ist, daß er den Boden in der Tiefe auflockert, führt den Namen Untergrundspflug und nicht Untergrundshaken. — Hat der Feldpflug ein feststehendes Streichbrett, so wirft er die Furche stets nach einer Seite auf. Man kann mit ihm also nicht auf der Stelle wenden, um den angrenzenden Erdstreifen in die eben gezogene Furche zu stürzen. Dies ist nur möglich, wenn der Pflug ein bewegliches, von einer Seite zur anderen versetzbares Streichbrett besitzt. Pflüge der letztgenannten Art heißen Wendepflüge, Pflüge mit feststehendem Streichbrett dagegen Beetpflüge.

Bei allen vorerwähnten Pflügen kann der Grindel, an welchem die Vorrichtung zur Anspannung mittelbar oder unmittelbar angebracht ist, entweder durch ein besonderes Vordergestell mit zwei Rädern (Karren) oder durch einen eingelassenen Stelz (mit Schuh oder Rad) oder schließlich gar nicht gestützt sein, so daß er frei schwingt. Im ersten Fall heißt der Pflug ein Karren- oder Räderpflug, im zweiten ein Stelzpflug und im dritten ein Schwingpflug[1]). Der Räderpflug hat den sichersten Gang, erfordert also die geringste Achtsamkeit und Geschicklichkeit des Führers. Dafür ist aber die Reibung zwischen ihm und dem Boden am größten, und er verlangt die meiste Zugkraft. Gerade umgekehrt verhält es sich mit dem Schwingpfluge, während der Stelzpflug in allen vorgenannten Beziehungen so ziemlich in der Mitte zwischen beiden steht.

Es würde zu weit führen alle Pflüge aufzuzählen, welche beim Forstculturwesen Anwendung gefunden haben. In Nachstehendem sollen daher blos einige der bekanntesten oder durch ihre Leistungsfähigkeit hervorragendsten Pflüge näher beschrieben werden[2]).

Der v. Alemann'sche Waldpflug[3]) (Fig. 40; $^1/_{30}$ d. n. Gr.) ist ein

Fig. 40.



hölzerner Räderpflug mit zwei Sterzen *a*, *a*, geraden, hölzernen, eisen-

1) v. Pabst: Lehrbuch der Landwirthschaft, III. Aufl., S. 107. — 2) Hinsichtlich der pflugartigen Instrumente, welche in den Femelschlägen (zur Unterstützung der natürlichen Verjüngung) und beim Hackwaldbetrieb gebraucht werden, s. §. 65 u. 113. — 3) v. Alemann: Ueber Forst-Culturwesen, 2. Aufl., 1861, S. 16—18.

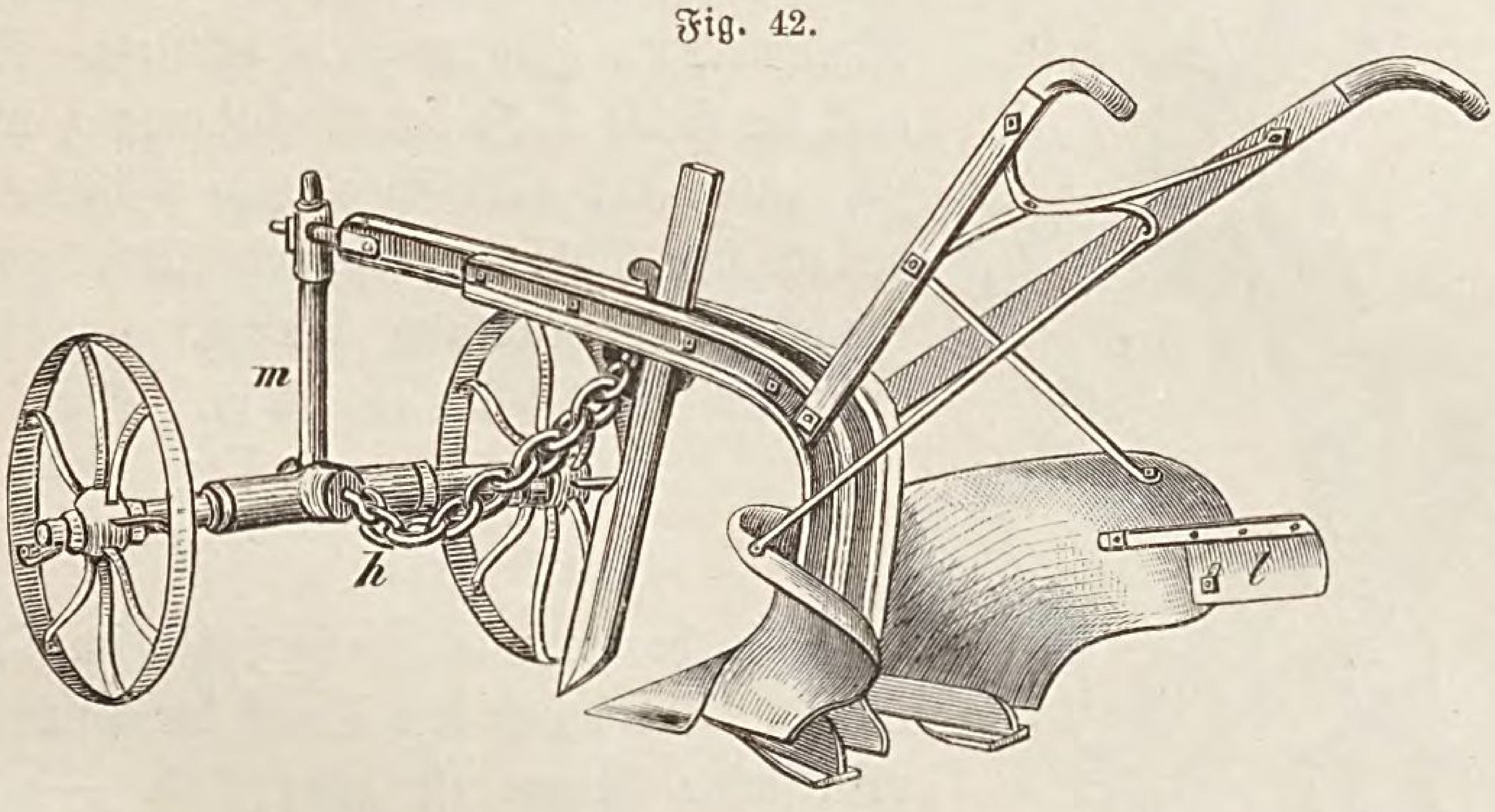
beschlagenen Streichbrettern *b*, *b* und einfacher, flacher, hölzerner Sohle *c*, welche durch die Grindelsäule *d* mit dem Grindel, Pflugbalken oder Pflugbaum *e* verbunden ist. Das auf der Sohle befestigte zweischneidige Pflugschar *f* ist, wie bei allen Pflügen, flach gestellt, das Sech *g* etwas schräg nach vorne gerichtet und mit einer Verstärkungskette versehen. Der Pflugbaum wird durch die Zugkette *h* mit dem Karren verbunden und liegt auf dem Querholze *i* des letzteren, welches an den beiden Streben *k*, *k* behufs Regulirung des Tiefganges des Pfluges höher und niedriger gestellt werden kann. — Die Sohle der mit dem Waldpfluge aufgeschnittenen Furche zeigt Figur 41 im Querschnitt. Die 3—4 Centimeter tiefe Rinne in der Mitte der Furche wird durch die Pflugsohle hervorgebracht[1]. — Der v. Alemann'sche Waldpflug kostet 96 Mark und ist durch Vermittlung der Königl. Preuß. Oberförsterei Altenplatow (bei Genthin, Prov. Sachsen) zu beziehen.

Fig. 41.



Der Eckert'sche Waldpflug[2] (Fig. 42; 1/30 d. n. Gr.) ist ebenfalls ein Räderpflug, aber ganz aus Eisen gebaut. Die Streichbretter sind schraubenförmig gewunden und können noch mit Abstreichern *l* (in Figur 42

Fig. 42.



ist nur ein Abstreicher eingezeichnet) versehen werden, welche das Zurückklappen selbst von elastischer Bodennarbe, wie von Heide und Heidelbeere, verhindern. Die Pflugsohle besteht aus einem nach hinten offenen, schmiedeeisernen Bügel, dessen Enden wie Schlittenkufen unter den Streichbrettern verlaufen. Durch diese Gestalt der Sohle wird eine sichere Stellung des Pfluges erreicht und die Reibung möglichst verringert. Der Pflug ist

1) Eberts: Vergleichende Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit des v. Alemann'schen, Eckert'schen und Rüdersdorfer Waldpfluges. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von Danckelmann, 8. Band, 3. Heft, S. 411. — 2) Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung, 1869, S. 481.

mit dem Karren nur durch bewegliche Theile verbunden, einerseits durch die Zugkette *h*, andererseits an seinem Balkenende durch eine lockere Oese, die ein sogenanntes loses Genick bildet. Am Dorn *m* des Karrens läßt sich diese Oese zur Regulirung der Furchentiefe verstellen. Das Vordergestell ist ebenfalls ganz von Eisen gebaut und daher so durchsichtig, daß dem Pflüger die Aussicht auf das vorliegende Terrain nicht versperrt wird. — Die schwach concave Furchensohle (Fig. 43) hat in der Mitte eine scharfe, 2 Centimeter tiefe und 3 Centimeter breite Rinne, welche durch die nach unten gebogene Nase des Schars verursacht wird[1]). Bezugsquelle: Eckert'sche Actiengesellschaft in Berlin, Preis 115 Mark.

Fig. 43.



Der Rüdersdorfer Waldpflug[2]) (Fig. 44; $^1/_{25}$ d. n. Gr.) ist ein hölzerner, zweisterziger Schwingpflug mit einfacher hölzerner Sohle und zwei geschwungenen eisernen Streichbrettern, welche mit je zwei halbkreisförmigen Messern *n*, *n* versehen sind. Letztere dienen zum Unterschneiden des Rasens in vernarbtem Boden. Am Pflugbalken ist durch eine Klammer die Zugstange *h* befestigt. Diese geht durch die Oese der Stellstange *o*, welche sich in einem am Ende des Pflugbalkens befindlichen Rahmen *p* sowohl seitwärts als in verticaler Richtung bewegen und durch eine Schraube feststellen läßt. Figur 45 zeigt die horizontale Furchensohle im Querschnitt. Die durch den Druck der Pflugsohle verursachte Rinne ist ganz flach. — Der vorstehend beschriebene Pflug ist durch Vermittlung der Königl. Preuß. Oberförsterei Rüdersdorf (bei Berlin) zum Preise von 78 Mark zu beziehen.

Fig. 44.

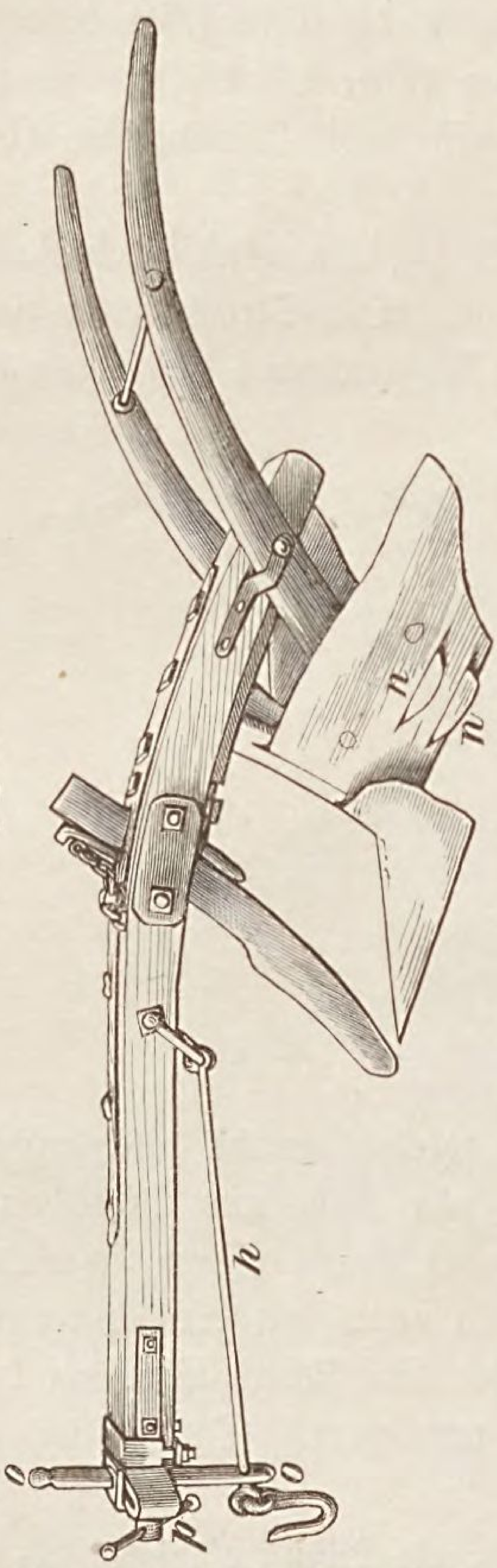
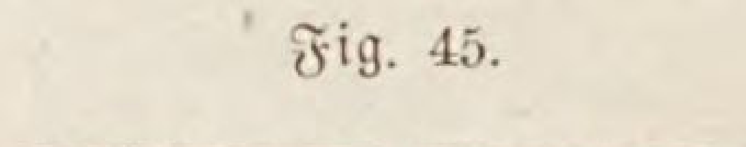


Fig. 45.

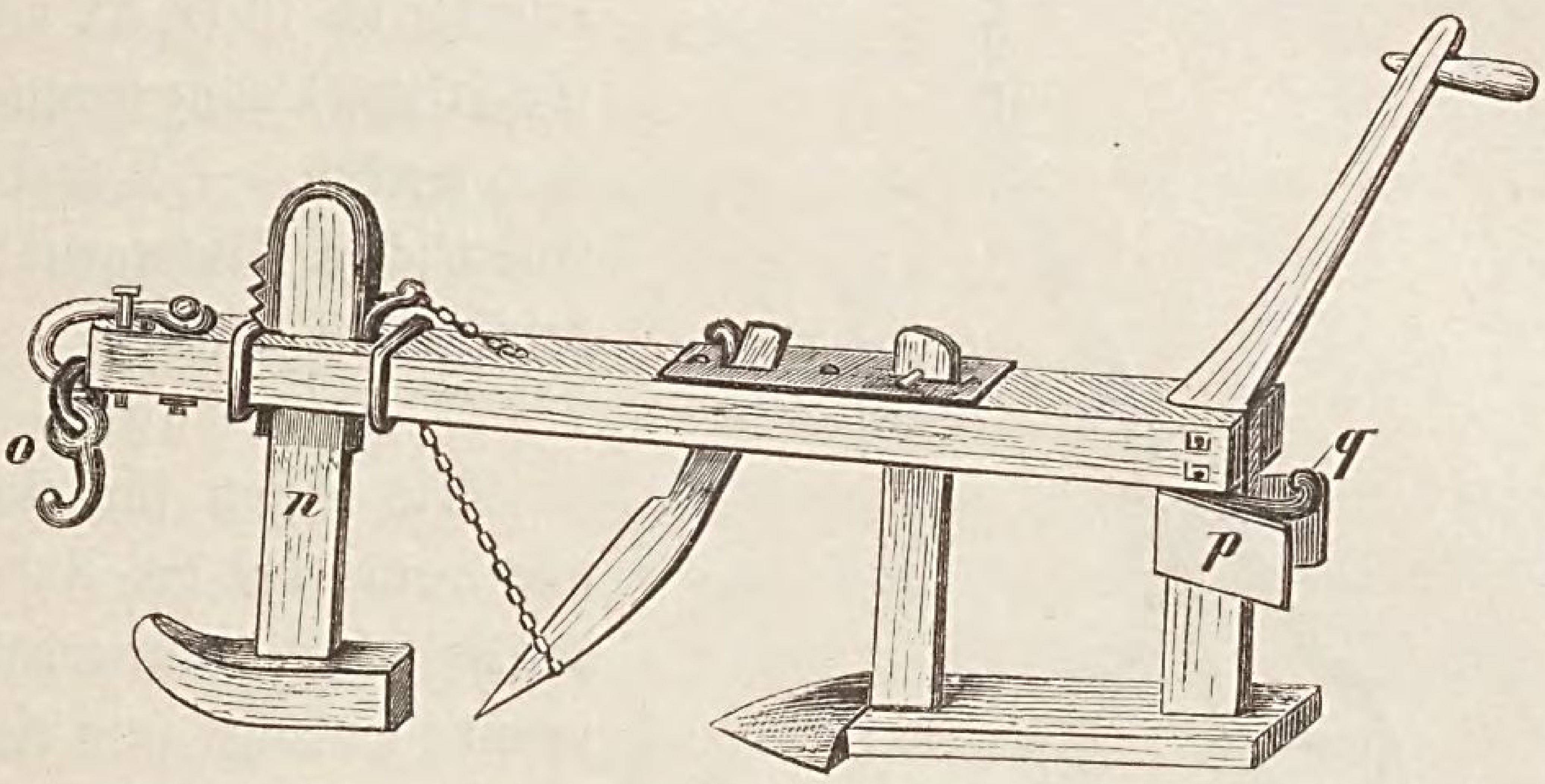


Der v. Alemann'sche Untergrundspflug[3]) (Fig. 46; $^1/_{35}$ d. n. Gr.) ist ein hölzerner einsterziger Stelzpflug. An dem mit einem Schuh endigenden Stelz *n* läßt sich zur Regelung des Tiefganges der Pflugbalken verstellen. Die Zugthiere werden

1) Eberts, a. a. O. — 2) Eberts, a. a. O. — 3) v. Alemann, a. a. O.

unmittelbar an letzteren gespannt, zu welchem Zweck an seinem Ende ein Haken *o* angebracht ist. Zwischen Grindel und Sohle sind zwei kleine Streichbleche *p* befestigt, welche sich höher und tiefer stellen lassen. Sie

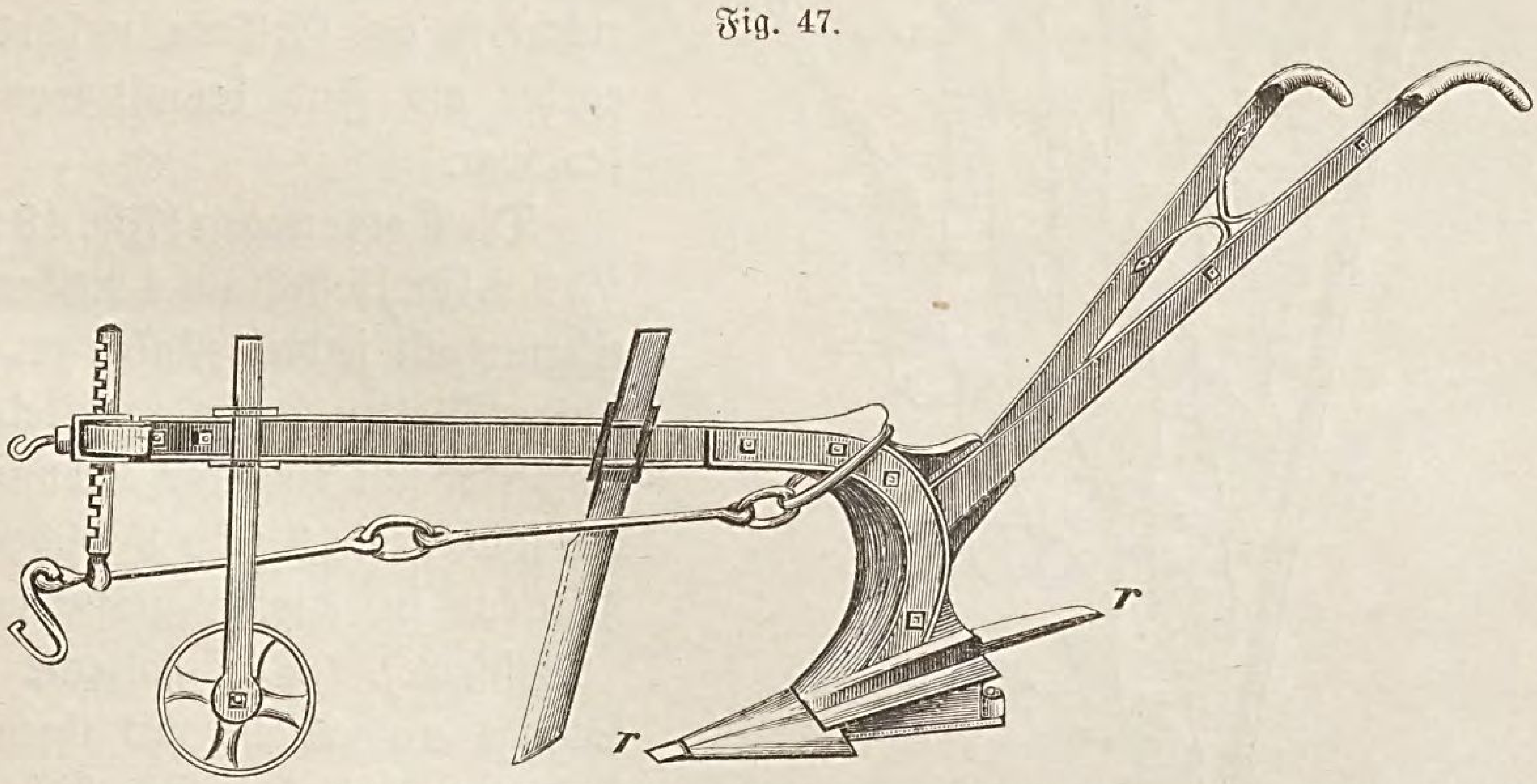
Fig. 46.



sollen beim Pflügen eine 8—10 Centimenter breite und 4—5 Centimeter tiefe Rinne ziehen, die bei Eichelsaaten den Samen aufzunehmen hat. Für Kiefernsaaten entfernt man die Streichbleche und bringt an dem Haken *q* am Steg ein rechenartiges Instrument an, welches dazu bestimmt ist, die durch die Grindelsäule gebildete Rinne zu ebnen, damit der Samen nicht zu tief zu liegen komme. — Bezugsquelle wie beim v. Alemann'schen Waldpflug, Preis 54 Mark.

Der Eckert'sche Untergrundspflug[1]) (Fig. 47; $^1/_{20}$ d. n. Gr.) ist ein zweisterziger ganz aus Eisen gefertigter Radstelzpflug. Er unterscheidet sich durch seinen stärkeren Bau vortheilhaft von dem vorigen.

Fig. 47.



Mitten durch das Schar geht ein stählerner Meißel *r*, welcher die Spitze des Schars überragt und vor Verletzungen durch Steine oder sonstige im

1) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1869, S. 483.

Untergrund befindliche harte Gegenstände schützt. Der Meißel wird durch Schrauben festgehalten und kann nach Bedarf weiter vor- oder zurückgeschoben und, wenn es erforderlich ist (z. B. behufs der Schärfung), ganz herausgenommen werden. — Der Preis des Eckert'schen Untergrundspflugs beträgt 48 Mark.

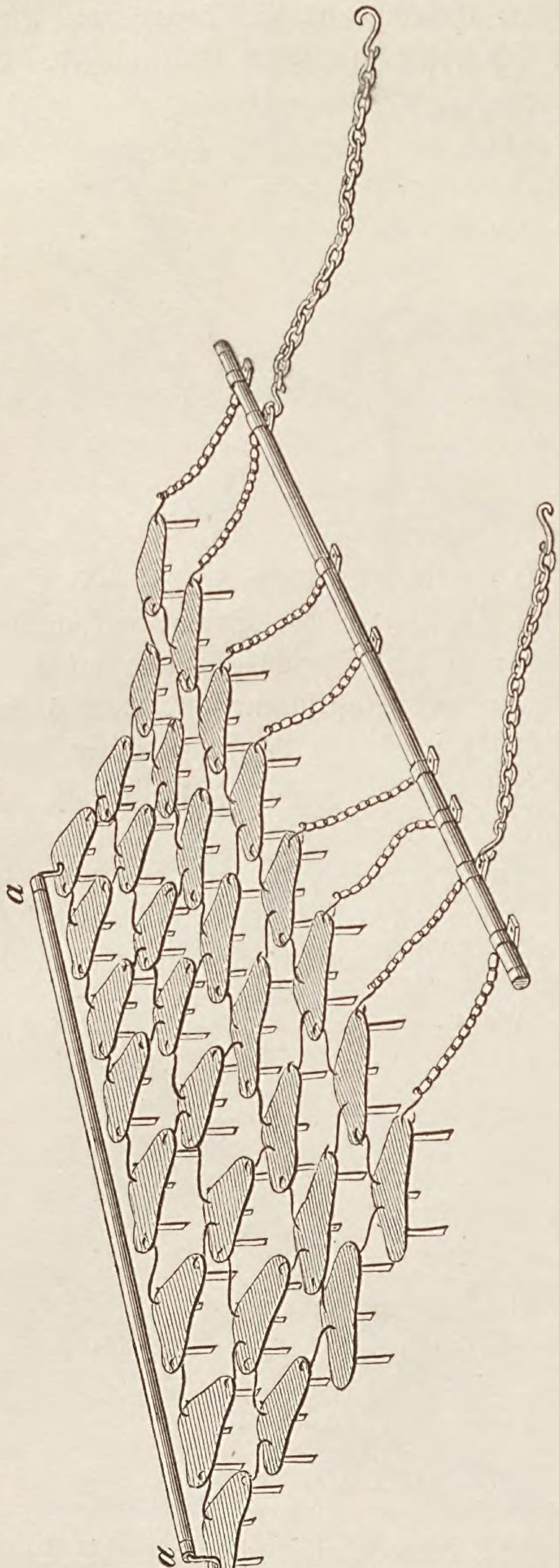


Fig. 48.

B. Die Eggen.

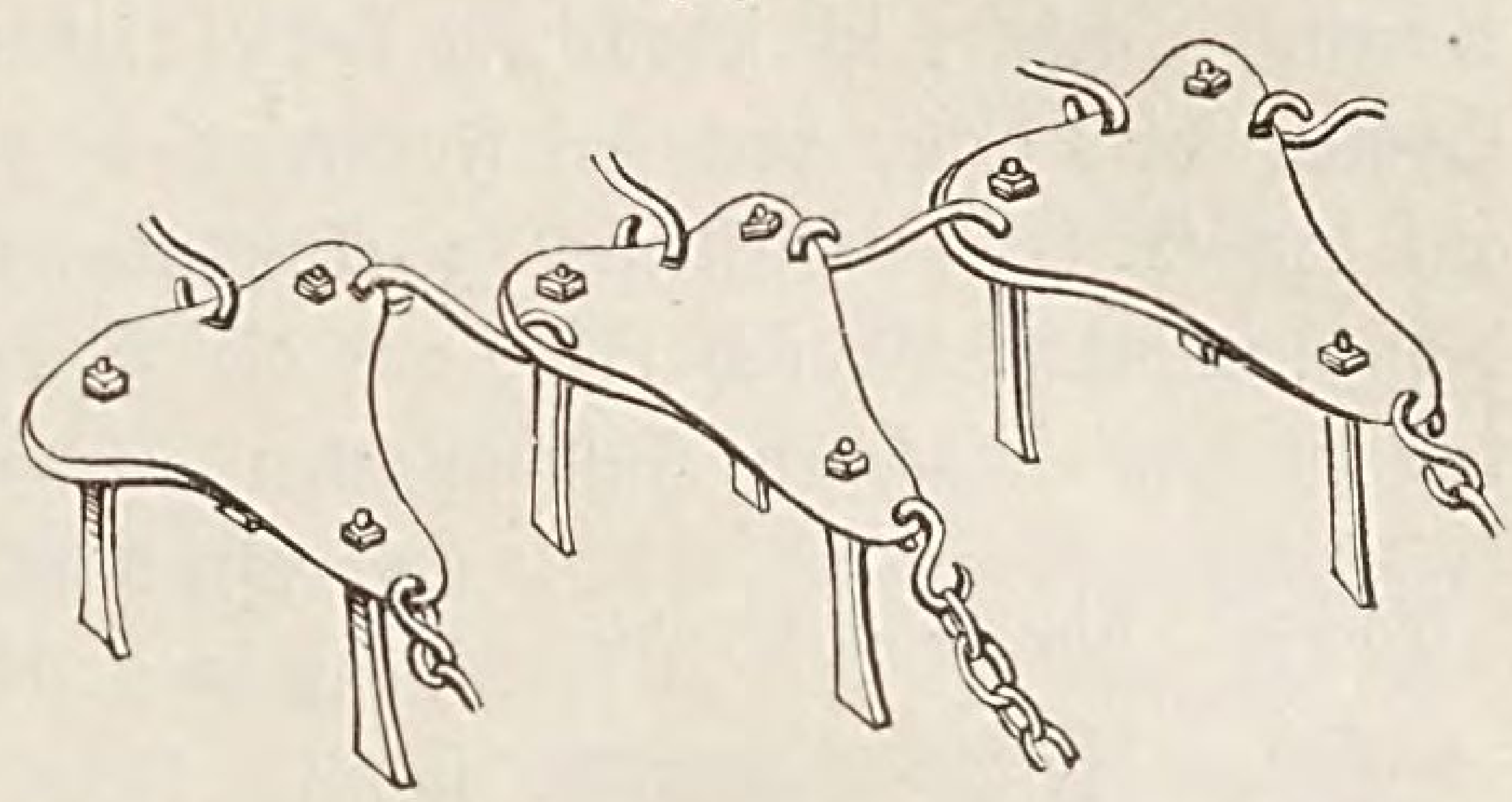
Sie leisten für sich allein angewandt bei der Zubereitung des Keimbettes nur wenig; man benutzt sie daher zum Aufkratzen der Bodenoberfläche nicht allzu häufig.

Die gewöhnliche Feldegge mit eisernen Zinken ist nur auf einem ganz ebenen und auch nicht zu festen Boden, welcher nicht mit größeren Steinen, Baumstöcken oder Erdsträuchern bedeckt und nicht von Baumwurzeln durchzogen ist, mit Vortheil zu gebrauchen. Gute Dienste verrichtet sie auf Gelände, welches vorher als Feld benutzt worden war.

Die Kettenegge (Fig. 48; $1/_{25}$ d. n. Gr.) besteht aus 4 Reihen eiserner mit je drei Zinken versehener Platten, welche durch Kettenglieder mit einander verbunden sind (Fig. 49 zeigt 3 solcher Platten in etwas größerem Maßstabe). Die hölzerne Stange *a a*, welche mit ihren Enden an den äußersten Gliedern der hintersten Reihe durch Schrauben befestigt ist, verhindert, insbesondere auf unebenem Boden, daß die Egge in Unordnung geräth. In Folge der Beweglichkeit ihrer

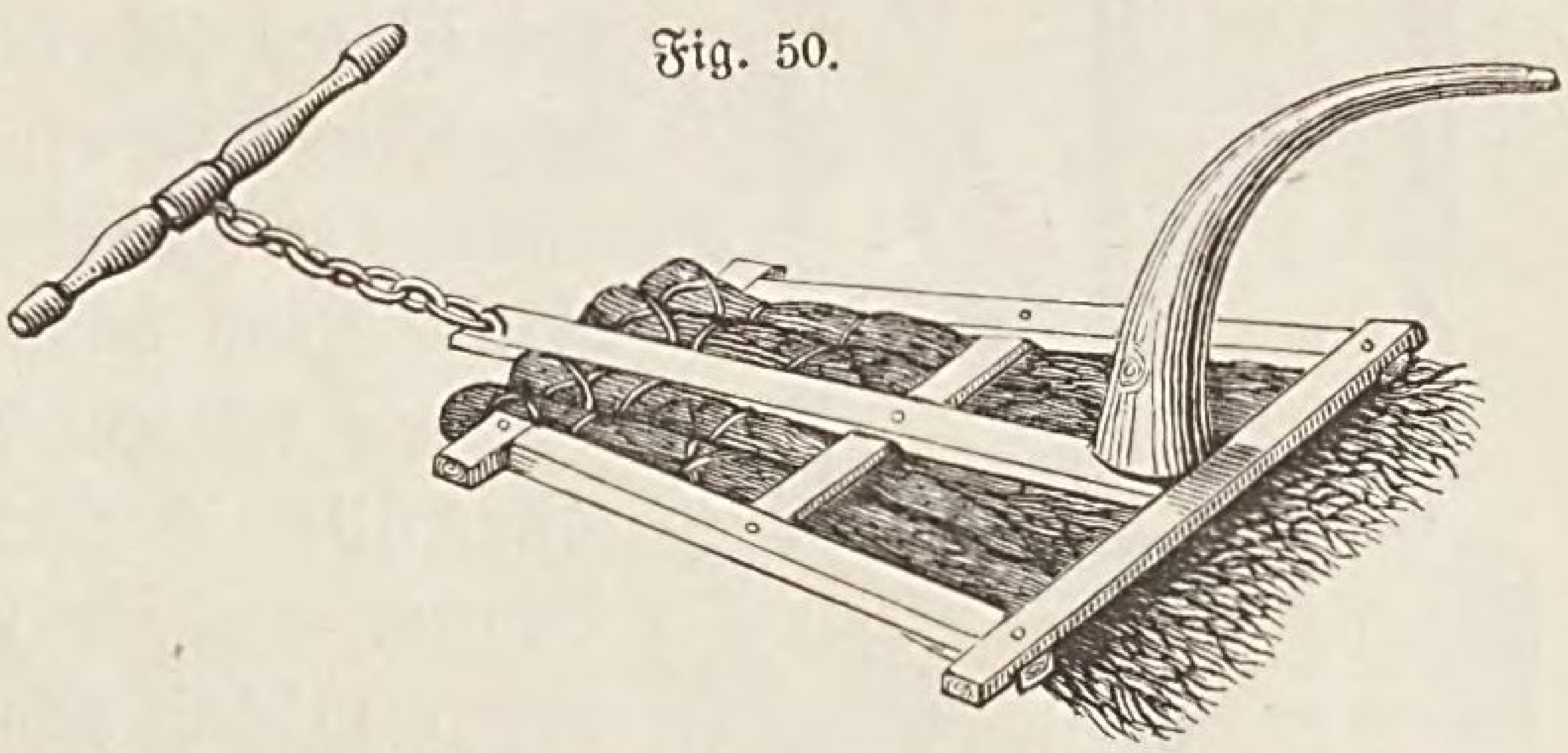
Glieder schmiegt sich die Kettenegge den Unebenheiten des Bodens an. Sie ist schwerer (ihr Gewicht beträgt 325 Pfd.) als die gewöhnliche Feldegge und eignet sich daher besser als diese zur Verwundung eines benarbten Bodens. — Bezugsquelle: Eckert'sche Actiengesellschaft zu Berlin. Preis 168 Mark.

Fig. 49.



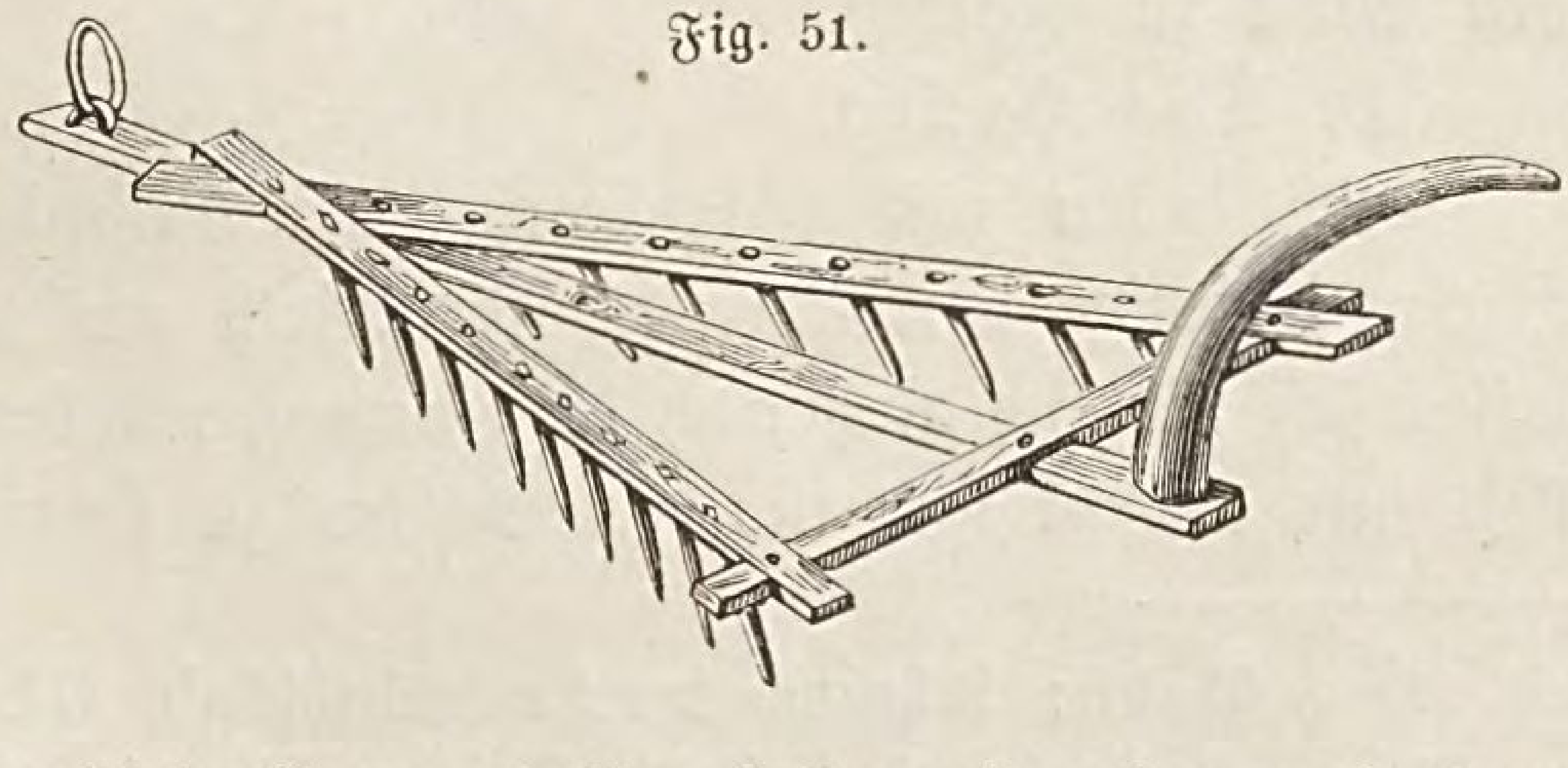
Straucheggen (Fig. 50)[1]) hat man empfohlen für einen mehr unebenen, nackten oder doch nur mit Gras 2c. licht überzogenen Boden. Die Reisigbündel kommen ihrer Länge nach unter das Eggengestell zu liegen, werden blos mit ihrem dickeren Ende auf dem vorderen Eggenbalken mittelst Seilchen befestigt und erhalten weiter abwärts nur noch ein Band. Man kann als Flechtwerk für die Strauchegge blos stärkeres (an den Spitzen noch fingerdickes) sperriges Reisig verwenden, weil das schwächere den Boden nicht genügend aufkratzt, sondern nur wie ein Besen fegt. Am geeignetsten ist das sperrige Astholz alter freistehender Eichen, dem man die dünneren Zweige weggenommen hat. Diese Aeste braucht man nur einzeln unter die Eggenbalken anzubinden.

Fig. 50.



Die dreieckige Egge (Fig. 51) hält so ziemlich die Mitte zwischen der Feld- und Strauch-Egge. Die Zinken in den beiden Seitenbalken müssen von recht zähem und festem Holze z. B. von jungen Eichen, Eschen 2c. und daumenstark sein. Sie werden schräg rückwärts gerichtet, oben gut verkeilt und stehen unten 21—26 Centimeter weit vor. Man beschwert diese Egge nöthigenfalls mit oben aufgebundenen Steinen 2c.

Fig. 51.



---

1) Beil: Forstwirthschaftliche Culturwerkzeuge und Geräthe, 1846, S. 17.

C. Die Spaten

liefern von allen zur Bodenumbrechung benutzten Instrumenten die beste Arbeit. Dieselbe ist jedoch am kostspieligsten und zeitraubendsten[1]). Der Spaten wird daher von den Forstwirthen zur Zubereitung des Keimbettes auf den Culturen seltener in Anwendung gebracht, und der Gebrauch desselben beschränkt sich mehr auf die Forstgärten. Obgleich die Spaten zu den einfachsten Instrumenten gehören, indem sie nur aus Blatt und Stiel mit Griff oder Krücke bestehen, so weichen dieselben doch namentlich hinsichtlich ihres Blattes sehr von einander ab. Dasselbe besteht in der Regel ganz aus Eisen (Fig. 52), bisweilen aber auch aus Eisen und Holz. Bei den Spaten letztgenannter Art ist der hölzerne Theil des Blattes mit dem Stiel aus einem Stück gearbeitet und entweder auf beiden Seiten bis nahe an den oberen Rand heran mit Stahlblech beschlagen, wie bei dem v. Alemann'schen Spaten (Fig. 53), oder, wie bei dem Wetterauer Spaten, nur am unteren Rande mit zwei außerhalb scharf zusammengeschweisten Blechen versehen (Fig. 54). Das Blatt der zur Bodenlockerung benutzten Spaten ist ferner entweder flach oder schwach gekrümmt, indem entweder bloß die beiden Seitenränder oder außer ihnen auch noch der untere Rand etwas nach vorne geneigt sind[2]). — Den Spaten Fig. 53 liefert der Schmiedemeister W. Gareiß zu Genthin (Preuß. Provinz Sachsen) zum Preise von 3—4 Mark; die Spaten Fig. 52 und 54 sind von der Forstgeräthe-Fabrik von Georg Unverzagt in Gießen zum Preise von 2,5—3 Mark pro Stück zu beziehen.

Fig. 52.

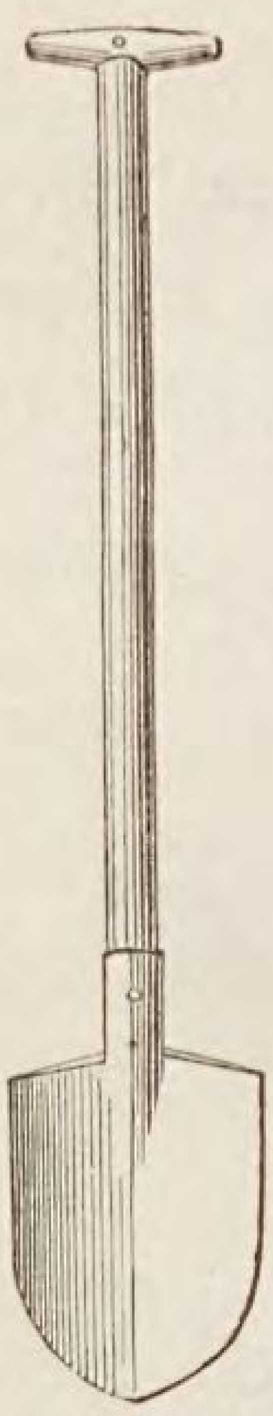


Fig. 53.

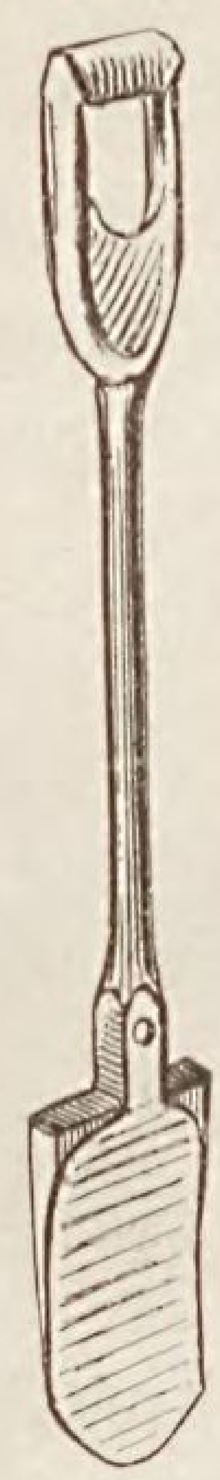
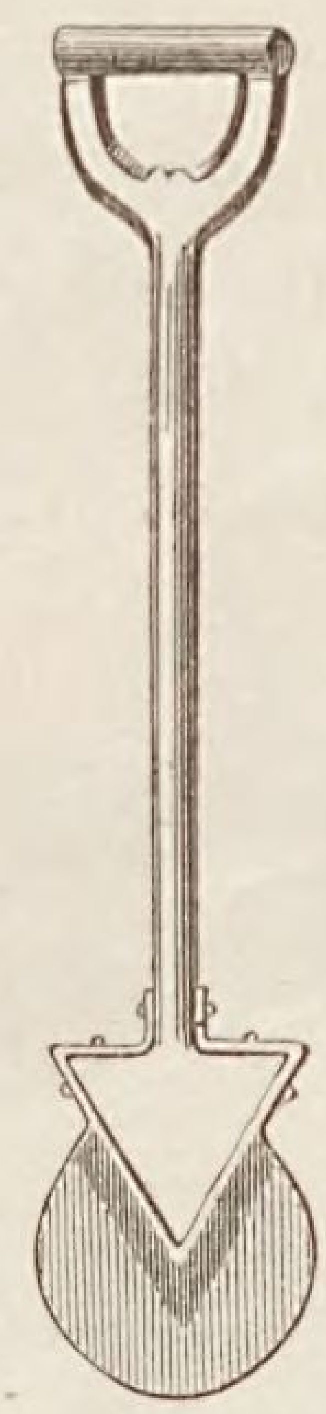


Fig. 54.



D. Die Hacken.

Von allen zur Bodenbearbeitung dienenden Instrumenten sind die Hacken diejenigen, welche der Forstwirth am häufigsten gebraucht. Sie lassen sich nämlich auch noch da benutzen, wo der Boden für den Pflug zu steil und uneben und für den Spaten zu steinig und verwurzelt ist, wo

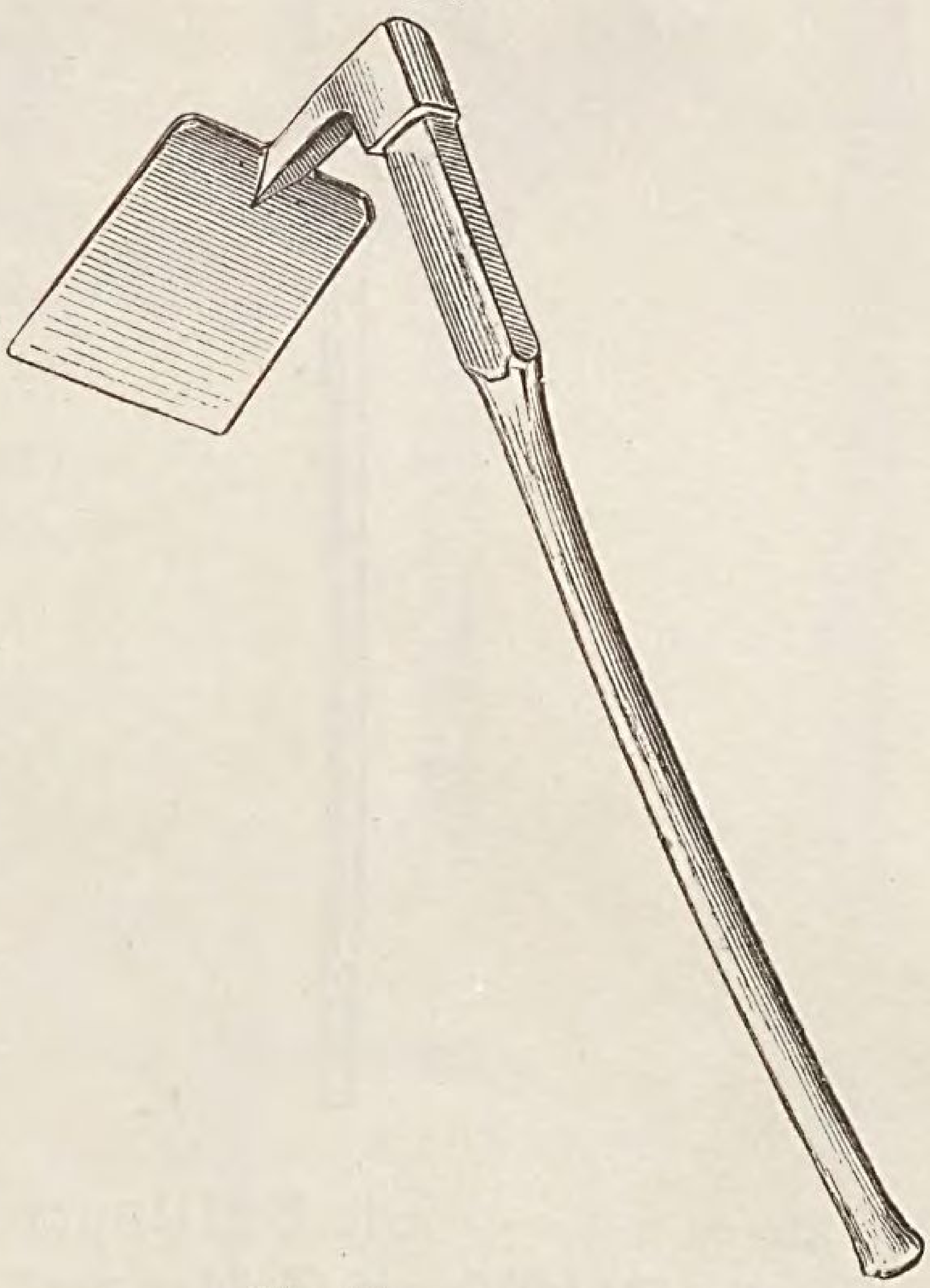
---

1) v. Pabst: Lehrbuch der Landwirthschaft, III. Aufl. S. 161. Im Allgemeinen ist anzunehmen, daß die Spatenarbeit vier- bis achtmal soviel kostet, als die Pflugarbeit; daß dagegen einmaliges Spaten oft ebensoviel oder selbst noch mehr leistet als mehrmaliges Pflügen. — 2) Die Spaten mit stark gekrümmtem Blatte, die sogenannten Hohlspaten, dienen nicht zur Bodenlockerung und werden später abgehandelt werden.

also die übrigen Instrumente den Dienst versagen. Die Arbeit, welche die Hacken liefern, ist zwar niemals so vollkommen wie die des Spatens und bei gleicher Tiefe theurer, als die des Pfluges; man kann sich jedoch bei der Zubereitung des Keimbettes in vielen Fällen mit einer Bodenlockerung von geringerer Tiefe begnügen oder dieselbe auf Plätze und Streifen beschränken und arbeitet dann mit der Hacke oft am allerbilligsten.

Soll nur der Bodenüberzug abgeschürft werden, so ist es vortheilhaft, Hacken mit breiter Schneide, sogenannte Schäl- oder Plaggenhacken, anzuwenden; soll aber gleichzeitig eine tiefere Lockerung des Bodens vorgenommen werden, so benutzt man besser Hacken mit schmalerem Blatt und bedient sich, wenn der Boden stein- und wurzelfrei ist, der gewöhnlichen, auch vom Landwirth gebrauchten Hacken, oder greift anderenfalls zu den sogenannten Rode- und Spitzhacken.

Fig. 55.

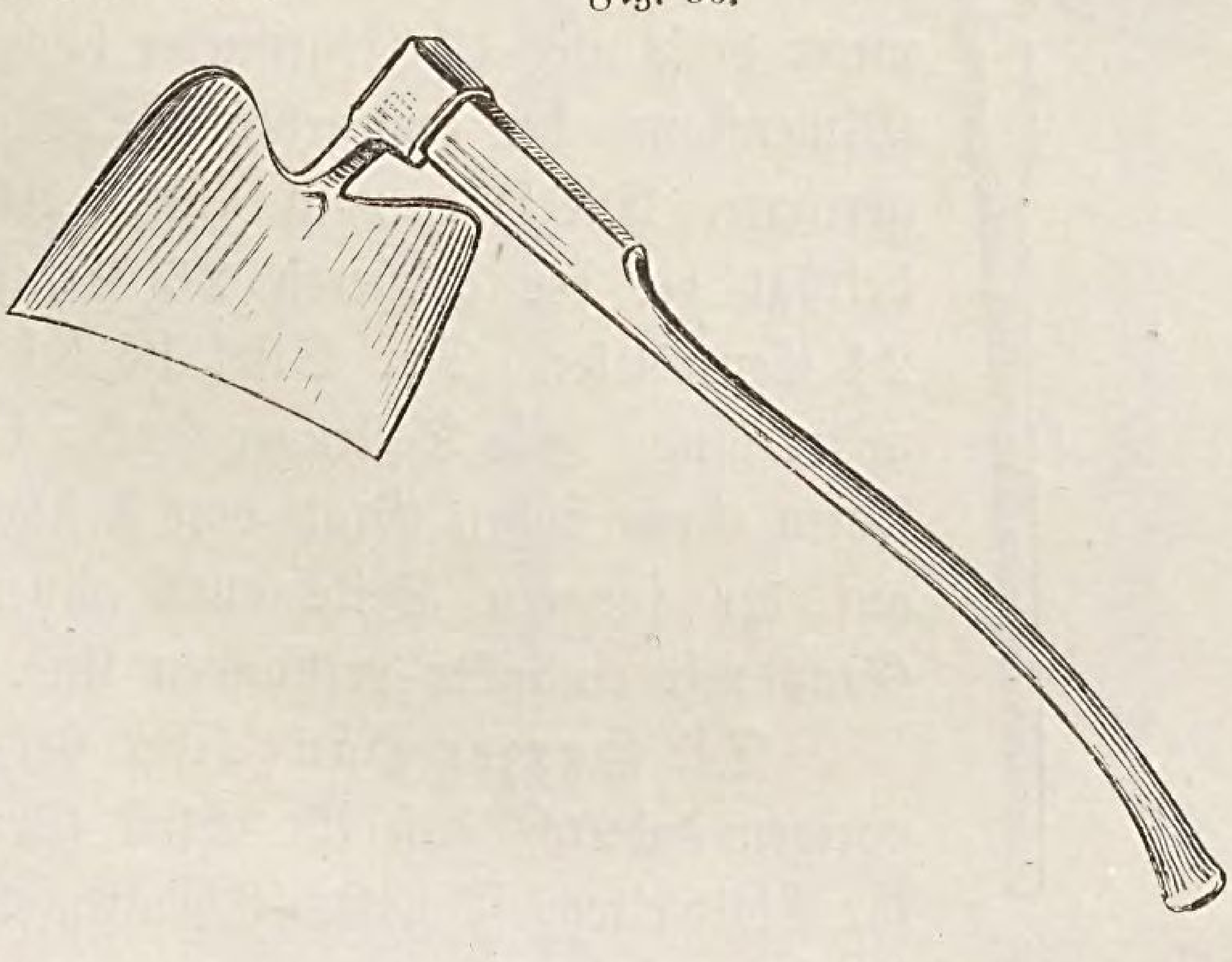


Die Zahl der in Deutschland gebrauchten, durch ihren Bau von einander abweichenden Hacken ist außerordentlich groß. Es dürfte hier nicht der Ort sein, viele derselben aufzuzählen und zu beschreiben; wir begnügen uns daher, nur wenige, durch charakteristische Form oder besondere Leistungsfähigkeit ausgezeichnete Hacken namhaft zu machen.

a. Schälhacken.

Die Breithacke (Fig. 55). Sie hat ein nach oben etwas verschmälertes Blatt von 24 Centimeter Höhe und ebenso langer Schneide. Die Höhe von letzterer bis zum Rücken des Oehrs beträgt 36 Centimeter. Der Stiel ist 1,2 Meter lang.

Fig. 56.



Die in der Lüneburger Heide gebrauchte Heidetwicke (Fig. 56) gehört zu den früher erwähnten Heidehacken, welche den Zweck haben die Heide dicht oberhalb des Bodens abzuhauen.

Das Blatt ist 36 Centimeter breit und 24 Centimeter hoch, steht ziemlich stark zu dem etwa 90 Centimeter langen Stiel geneigt und besitzt eine ausgeschweifte Schneide.

Eine eigenthümliche Form zeigt die schlesische Heidehacke (Fig. 57), deren Blatt an beiden Enden rechtwinklig umgebogen ist. Die Breite des Blattes beträgt 42 Centimeter, die Höhe 10 Centimeter.

b. Eigentliche Hacken.

Die v. Manteuffel'sche Hacke (Fig. 58). Das Blatt ist 17 Centimeter breit und hoch. Die Höhe vom Rücken des Oehrs bis zur Schneide beträgt 30 Centimeter, die Länge des Stiels 85 Centimeter.

Fig. 57.



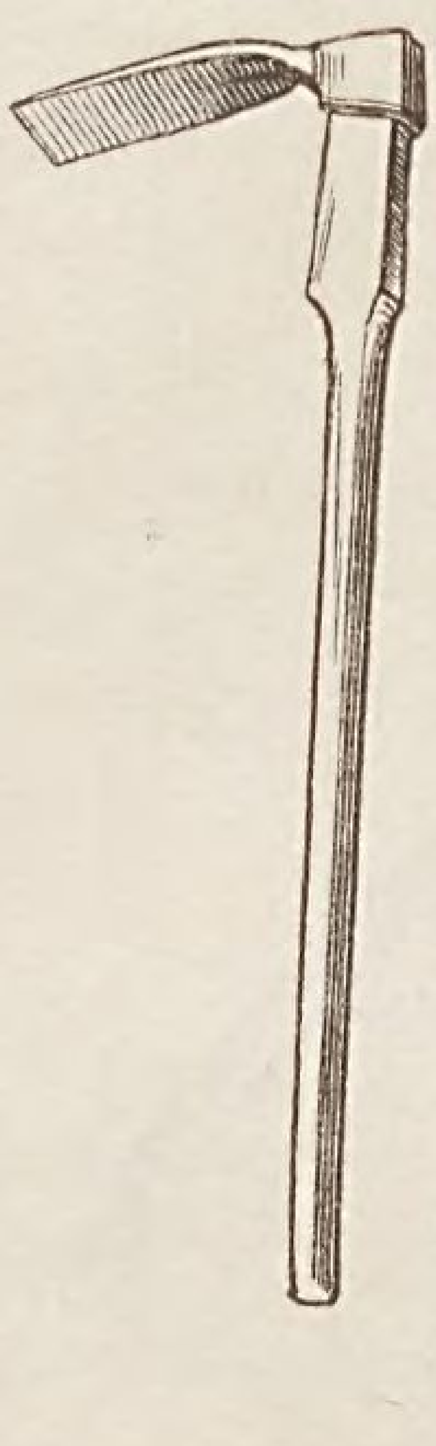
Fig. 58.



Fig. 59.



Fig. 60.



Die Sollinger Hacke (Fig. 59) kommt in zwei verschiedenen Größen vor. Bei der einen ist das Blatt 12 Centimeter breit und 17 Centimeter hoch, bei der anderen sind die Dimensionen der angegebenen Theile um je einen Centimeter geringer. Die Höhe vom Rücken des Oehrs bis zur Schneide beträgt bei der größeren 26 Centimeter, bei der kleineren 24 Centimeter. Der Stiel ist bei beiden gegen 90 Centimeter lang. Die Sollinger Hacken besitzen trotz ihrer zierlichen Form einen hohen Grad von Festigkeit, da Oehr und Blatt auf der inneren Seite durch einen allmälig verlaufenden Grad mit einander verbunden sind.

Die Harzer Hacke (Fig. 60) unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß ihr Stiel kürzer (nur 70 Centimeter), ihr Blatt etwas schmaler (9 Centimeter) und länger (19 Centi-

meter) ist. Die Höhe vom Rücken des Oehrs bis zur Schneide beträgt bei der Harzer Hacke 30 Centimeter.

Die Hacken Fig. 55, 56, 57 sind von der Garvens'schen Maschinen- und Geräthefabrik zu Hannover, Fig. 58 durch die Königl. Sächs. Oberförsterei Colditz, Fig. 59 durch die Königl. Preuß. Oberförsterei Uslar, Fig. 60 durch die Königl. Preuß. Oberförsterei Lauterberg am Harz zu beziehen. Die Preise betragen, je nach der Größe der Hacken, 2,5 bis 6 Mark; die Haidetwicke kostet 7—8 Mark.

Fig. 61.

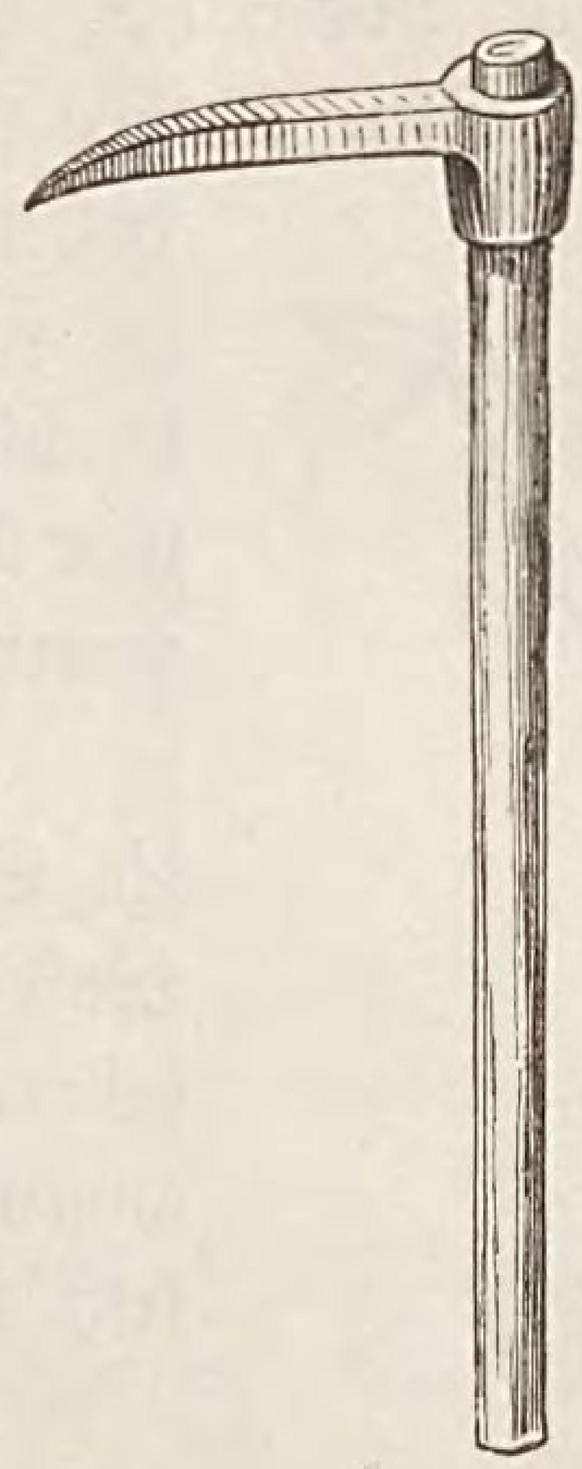
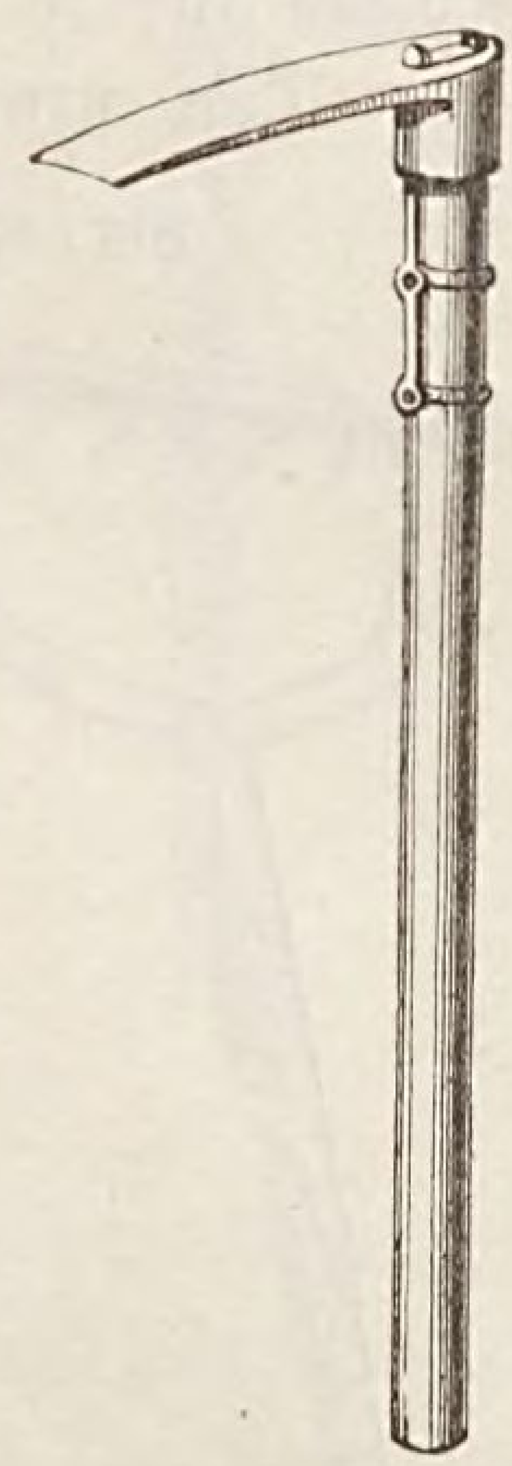


Fig. 62.



c. Spitz- und Rodehacken. — Die Spitzhacke, auch Pickel genannt (Fig. 61), findet besonders bei der Bearbeitung eines sehr steinigen oder kiesigen Bodens Anwendung, während auf stark verwurzeltem Boden die Rodehacke (Fig. 62) bessere Dienste leistet. Die Höhe vom Rücken des Oehrs bis zur Schneide bezw. Spitze schwankt in der Regel zwischen 30—40 Centimeter, die Schneide der Rodehacke ist selten über 5 Centimeter breit.

Eine Verbindung von Rodehacke und Pickel ist die Kreuzhacke (Fig. 63), deren Anwendbarkeit aus dem Vorangegebenen hervorgeht.

Fig. 63.

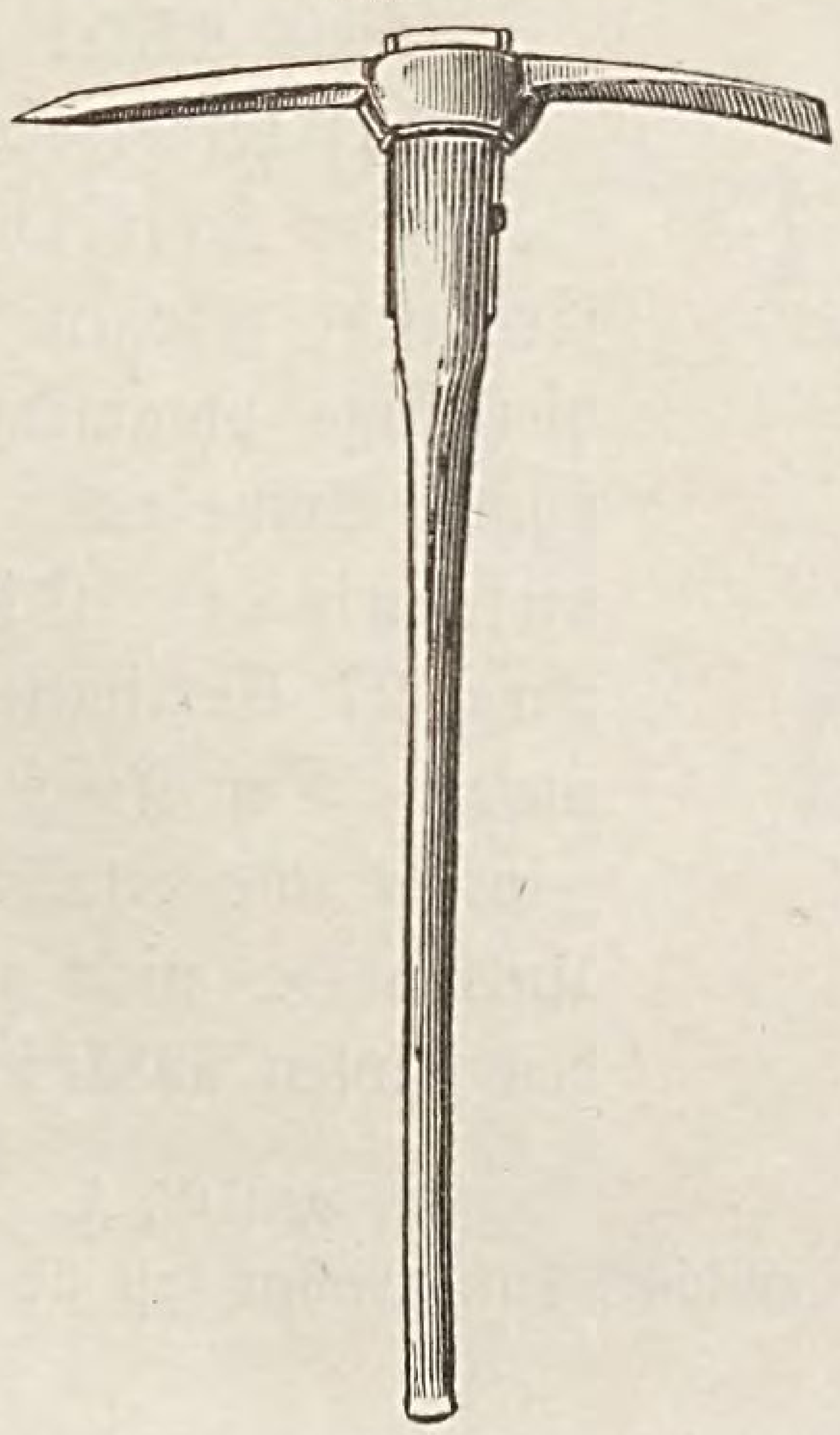
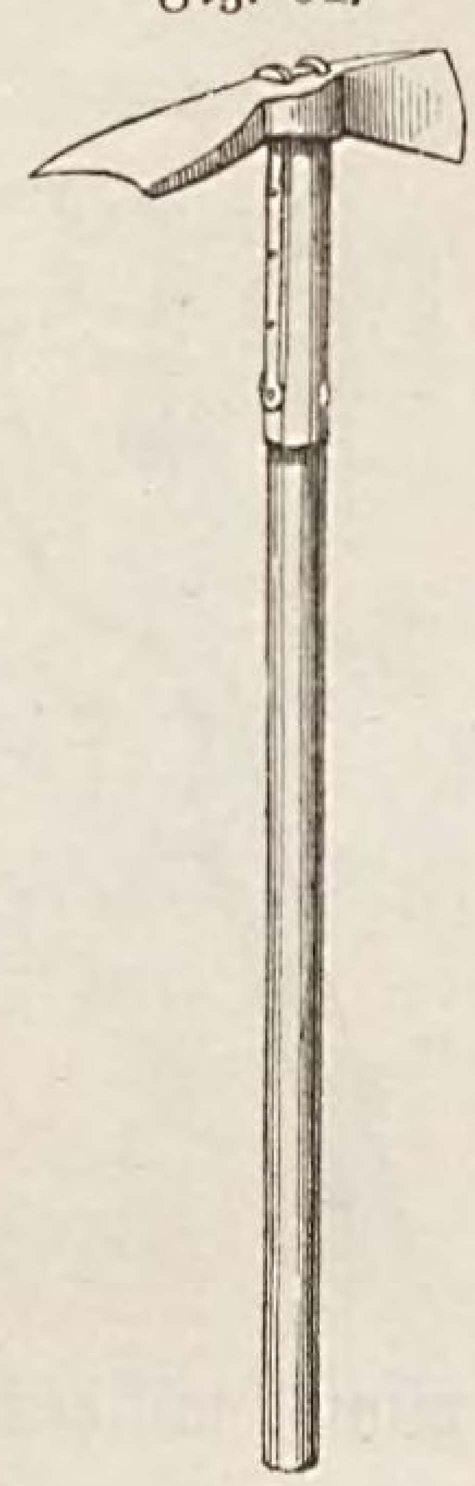


Fig. 64.



Ist der Boden steinfrei, aber mit stärkeren Baumwurzeln durchzogen, so kann man sich der Beilhacke (Fig. 64) bedienen. Nur muß das an der Rückseite der Hacke angeschmiedete Beilchen kurz sein, wenn es bei der Anwendung der Hacke nicht hinderlich werden soll. Allein dann leistet das Beil zum Durchhauen der Wurzeln kaum mehr als die Hacke; man wird daher besser thun, Beil und Hacke gesondert zu benutzen. Es ist überhaupt ein Mißstand aller Doppelinstrumente, daß der eine Theil

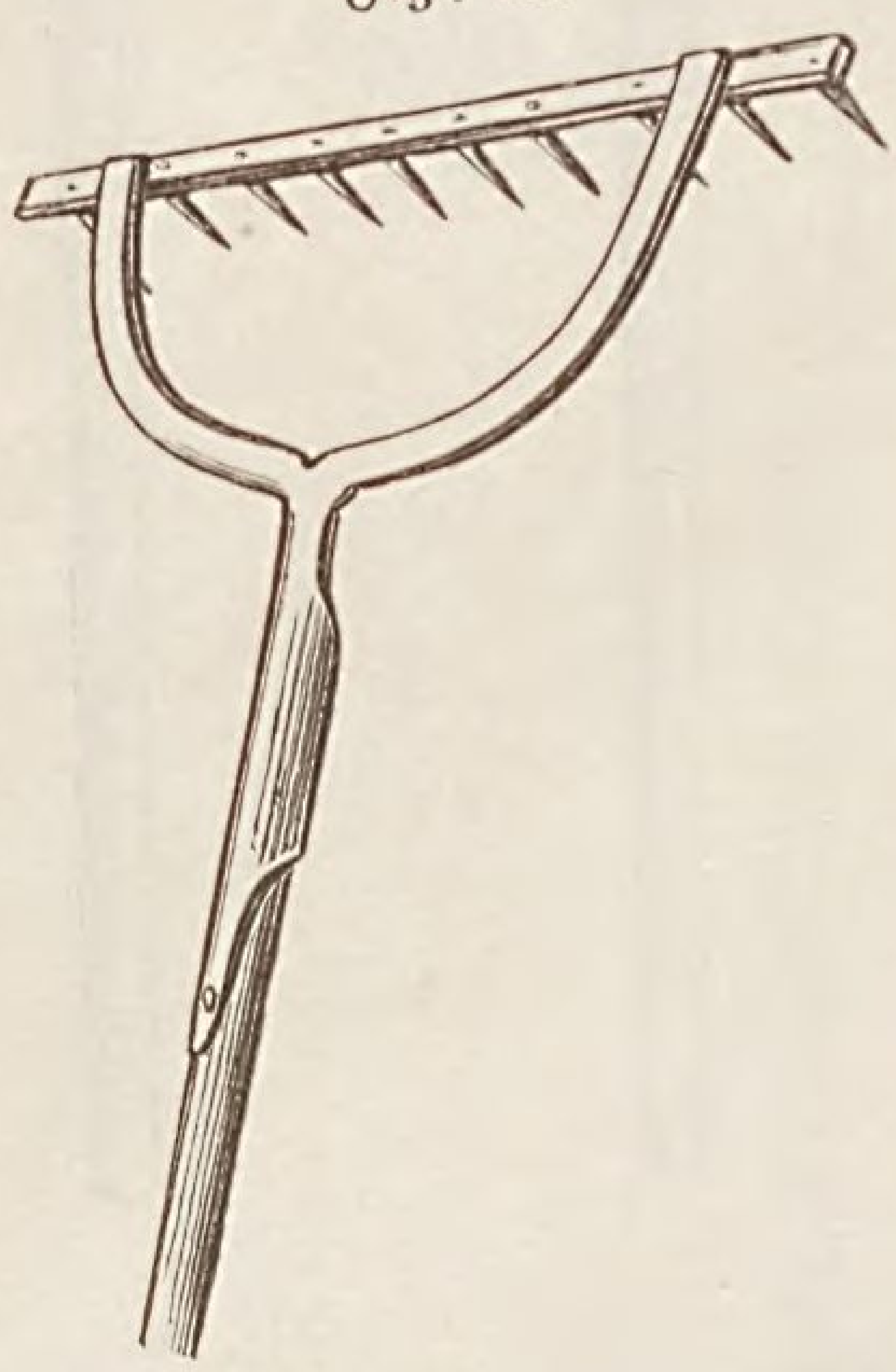
die wirksame Anwendung des andern mehr oder weniger beeinträchtigt.

E. Rechen (Harken).

Sie sollen in der Regel nur einen mit Spaten oder Hacke schon vorher bearbeiteten Boden ebnen und auf demselben Schollen von geringerer Größe zerkrümeln. Wenn aber der Boden nicht verfilzt und blos mit einer dünnen Schicht von Laub oder Moos bedeckt ist, so läßt sich auch mit dem Rechen allein in vielen Fällen ein hinreichend gutes Keimbett für den Samen schaffen. Die Rechen stärkerer Construction greifen schon ziemlich tief in den Boden ein.

Man nennt einen Rechen schlechthin hölzern, wenn alle Theile desselben von Holz gefertigt sind, eisern, wenn die Zinken, der Balken und die etwa angebrachten Verbindungsarme aus Eisen bestehen. Ein Mittelglied zwischen beiden bilden die hölzernen Rechen mit eisernen Zinken.

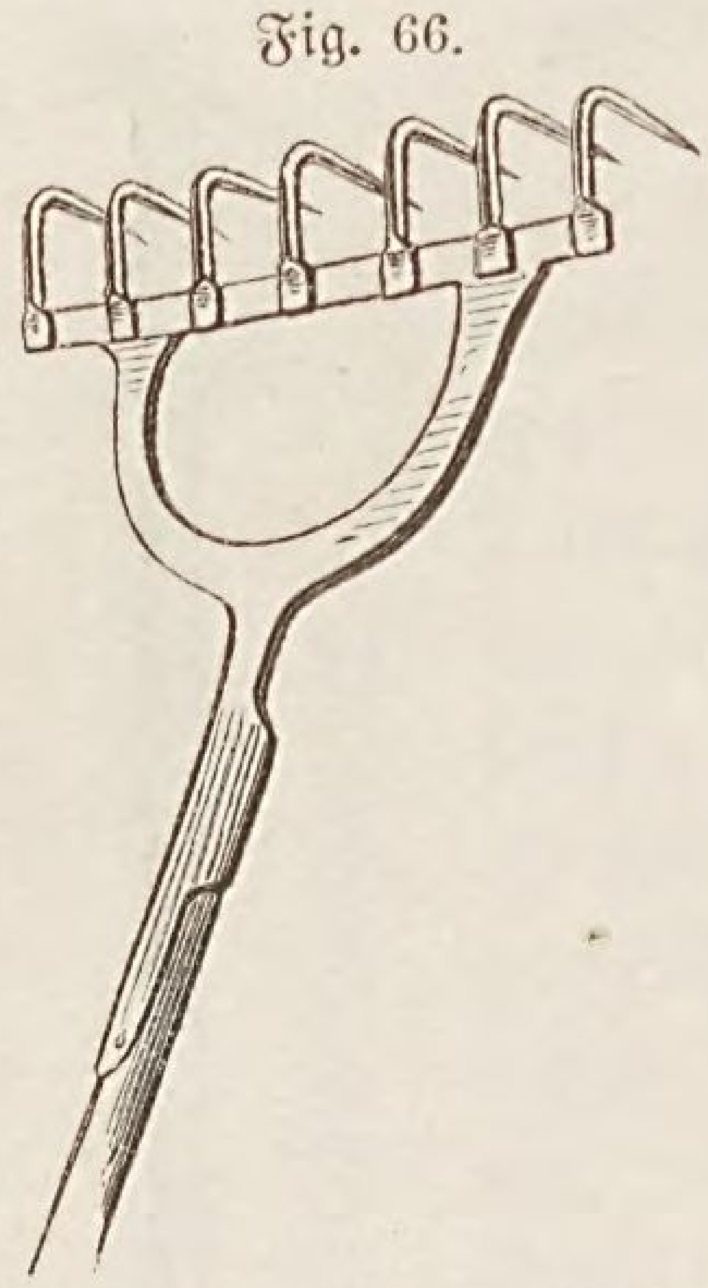
Fig. 65.



a. Hölzerne Rechen. Sie leisten für die Bodenverwundung wenig und werden im Walde nur zum Abräumen von Laub und Moos gebraucht, viel häufiger aber in Forstgärten angewandt, wo man sie zum Ebenen der mittelst des Spatens umgegrabenen Beete benutzt.

b. Unter den eisernen Rechen verdienen außer dem (für den Gebrauch im Walde etwas stärker gebauten) Gartenrechen (Fig. 65) hervorgehoben zu werden:

Fig. 66.



Der Hessische Culturrechen (Fig. 66)[1]. Er besitzt gebogene Zinken. Dieselben haben eine vierseitige pyramidale Gestalt und laufen in eine scharfe Spitze aus. Sie sind auf den Rechenbalken aufgenietet. Die Länge des Balkens beträgt etwa 27 Centimeter, die der Zinken 14 Centimeter. Der Knick befindet sich in der Mitte des Zinkens und gewährt den Vortheil, daß sich Laub, Unkraut ꝛc. nicht zwischen dem Rechenbalken und den Zinken anhäufen kann.

Der von G. L. Hartig s. Z. empfohlene Rechen[2]) stimmt mit dem Hessischen Culturrechen fast überein und unterscheidet sich von dem

---

1) v. Wedekind's Neue Jahrbücher der Forstkunde, 1830, 7. Heft, S. 100. — 2) G. L. Hartig: Forst- und Jagd-Archiv, VIII, 39.

letzteren eigentlich nur dadurch, daß die Zinken nicht auf dem Balken aufgenietet, sondern mit demselben aus einem Stück gefertigt sind. Da aufgenietete Zinken, wenn sie abgenutzt oder abgebrochen sind, sich leichter ergänzen lassen, so verdient der Hessische Culturrechen den Vorzug.

Der Sollinger Waldrechen (Fig. 67). Der Balken desselben ist 34 Centimeter lang und mit 5 meißelförmigen 6 Centimeter langen und 2,5 Centimeter breiten Zinken versehen. Um mit dem Waldrechen kräftig in den Boden eingreifen zu können, ist der 1,6 Meter lange Stiel nicht nur in der Hülse der Verbindungsarme, sondern auch noch am Balken selbst befestigt.

Fig. 67.

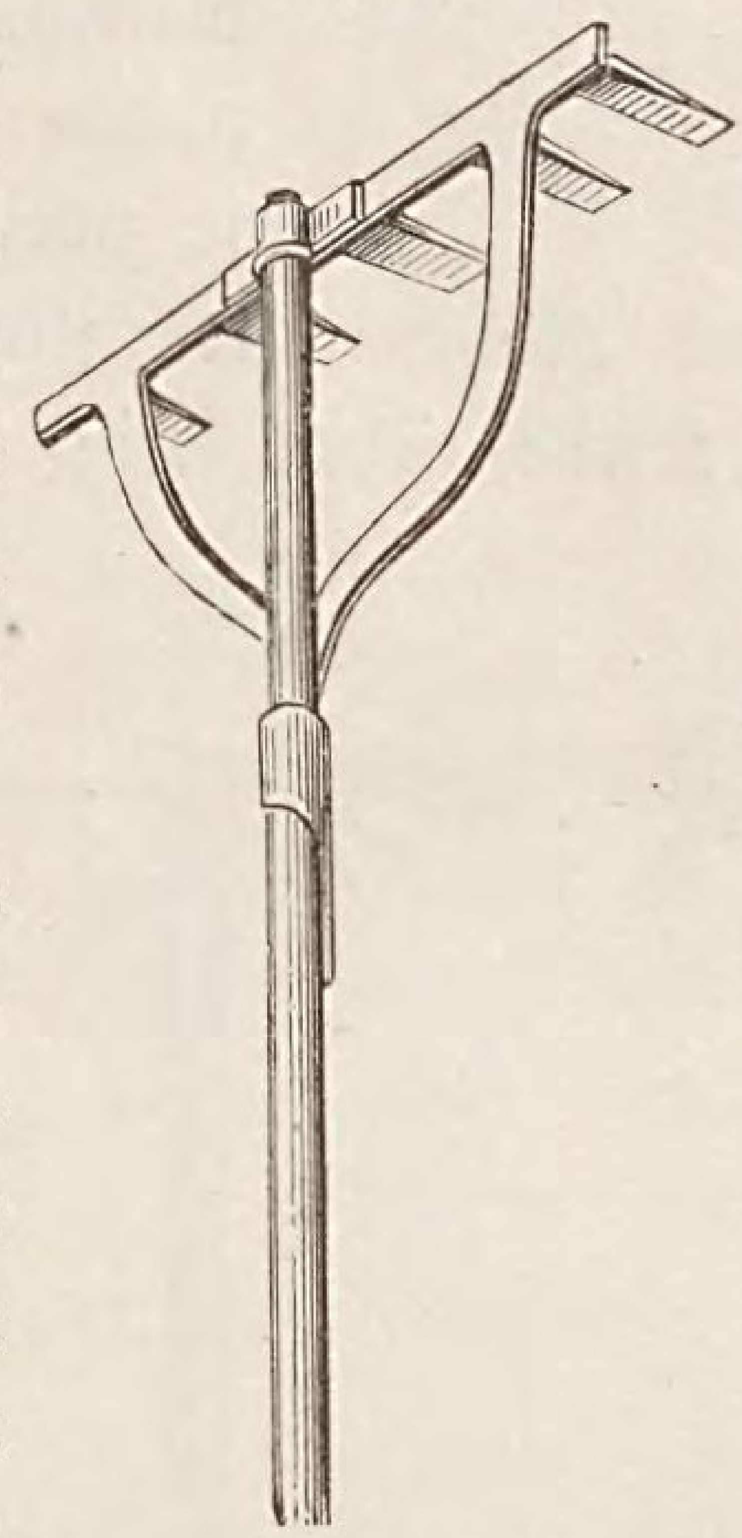
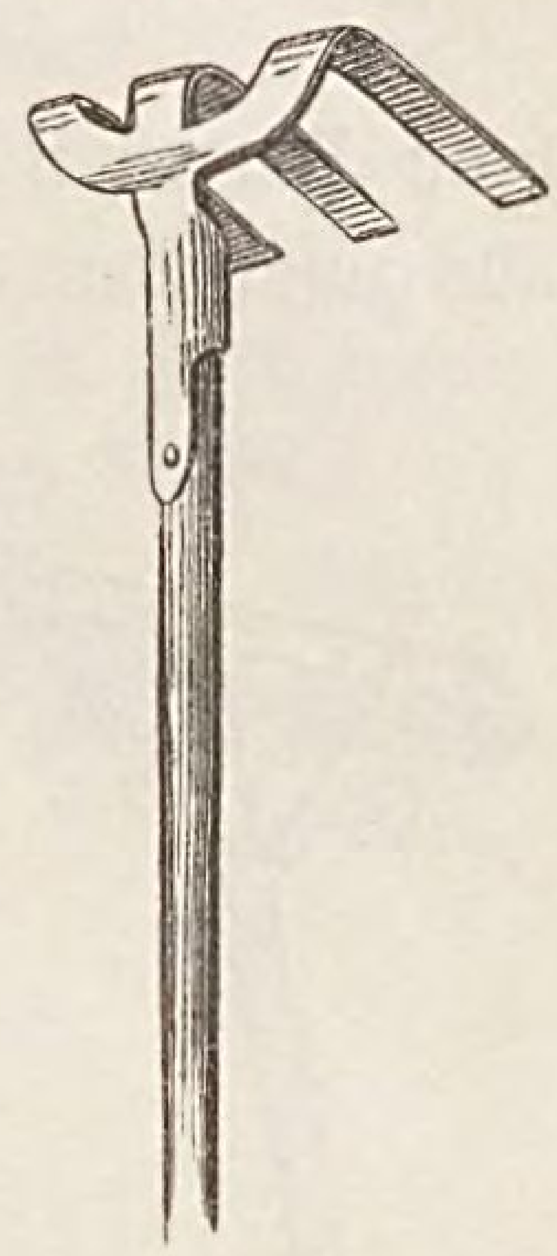


Fig. 68.



v. Seebach's Häckelhacke (Fig. 68), ein karstartiges Instrument, welches man als ein Mittelglied zwischen Rechen und Hacke betrachten kann. Die Häckelhacke besitzt nur 3 Zinken. Die Länge derselben von der Schneide bis zu der Stelle, an welcher die Biegung angebracht ist, beträgt 15 Centimeter. Sonst haben die Zinken dieselben Dimensionen, wie die des Waldrechens.

Die Rechen Fig. 67 und 68 kosten 3 bezw. 2 Mark und sind durch Vermittlung der Königl. Preuß. Oberförsterei Uslar zu beziehen.

Fig. 69.

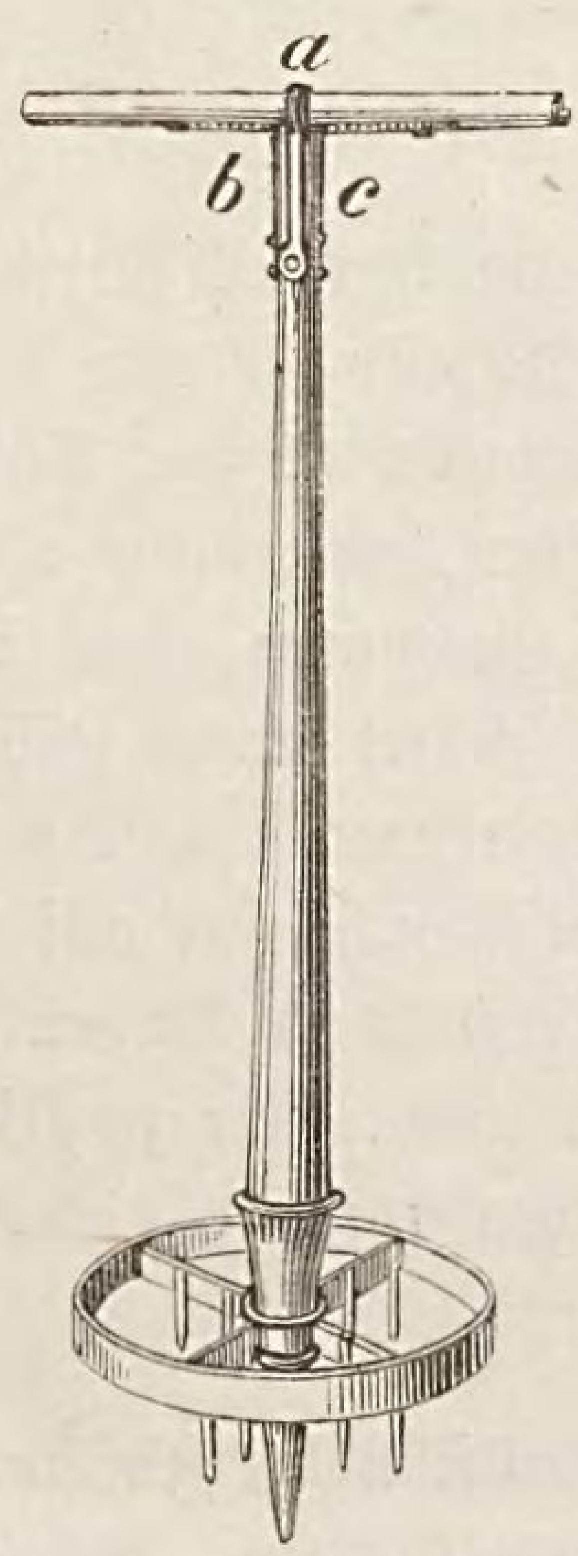
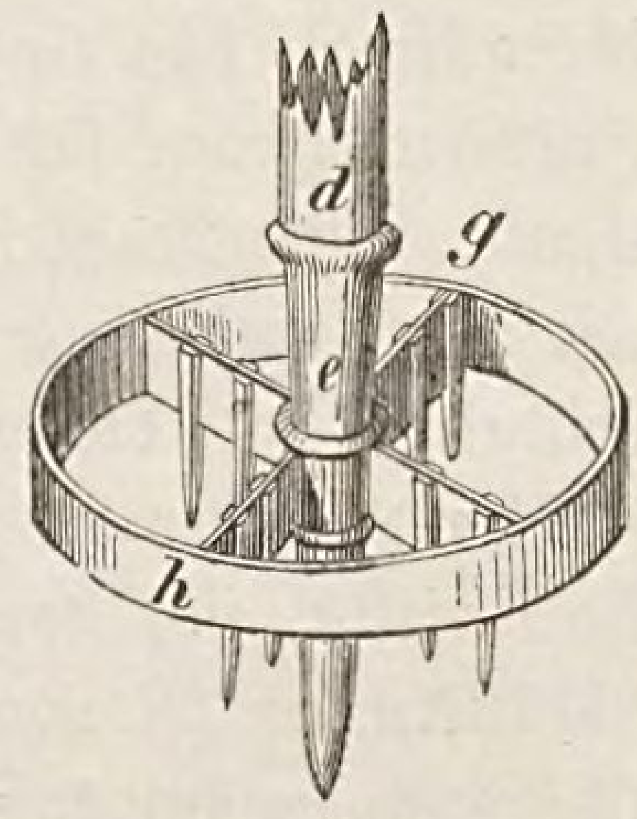


Fig 70.



Der Kreisrechen (Fig. 69). Die Höhe desselben beträgt 90 Centimeter, der Durchmesser des Rechens 26 Centimeter. Stiel und Krücke sind von Holz und beide bei *a*, *b*, *c* durch drei eiserne Federn mit einander verbunden. Die Stielhülse (Zwänge) *d f* (Fig. 70) ist 21 Centimeter lang und überragt mit ihrer unteren Spitze die Rechenzinken um 33 Millimeter. In der Mitte unterhalb *e* ist die Hülse achtkantig geschmiedet und daselbst ein achteckiger 33 Millimeter langer und 7 Millimeter dicker Reifen aufgenietet. Die vier Rechenbalken *g*, *h* rc. sind

22 Millimeter hoch, 4—5 Millimeter breit und in vier rechten Winkeln nach Innen in jenen Reifen, nach Außen in den 22 Millimeter hohen und 2 Millimeter dicken Ring fest eingenietet. Die 8 Zinken sind 10 Centimeter lang, nach zwei Seiten hin zugeschärft und oben gespalten, um sie fester an die Balken aufnieten zu können (Fig. 71). Sie werden je zwei an die Balken so vertheilt, daß beim Umdrehen des Rechens jede Zinke einen besonderen Kreis, mithin alle zusammen 8 Kreise ziehen (Fig. 72).

Fig. 71.

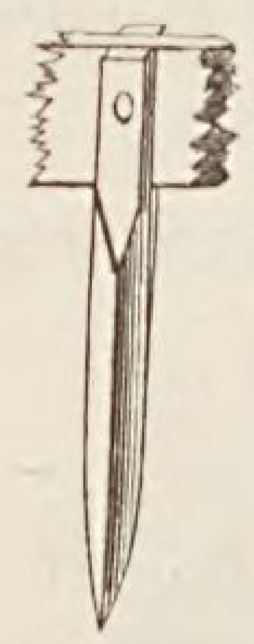
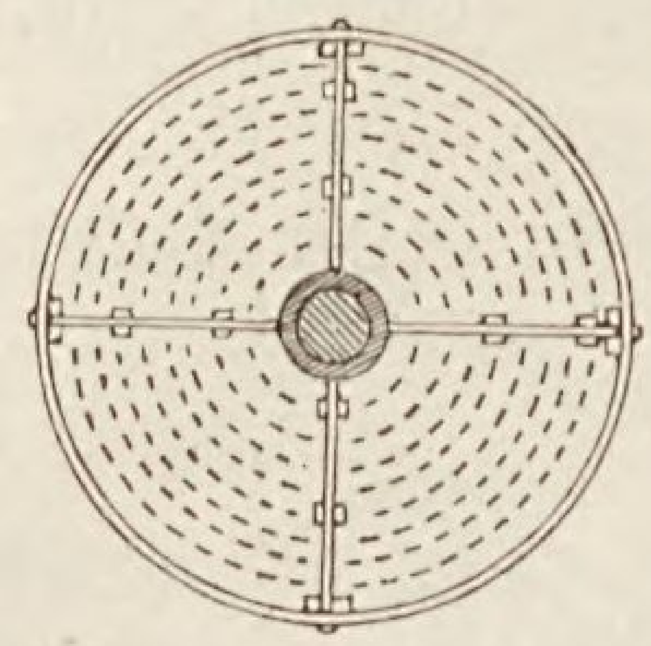


Fig. 72.



c. Hölzerne Rechen mit eisernen Zinken. Die nebenstehende Figur 73 stellt eine charakteristische Form eines solchen Rechens dar.

Fig. 73.

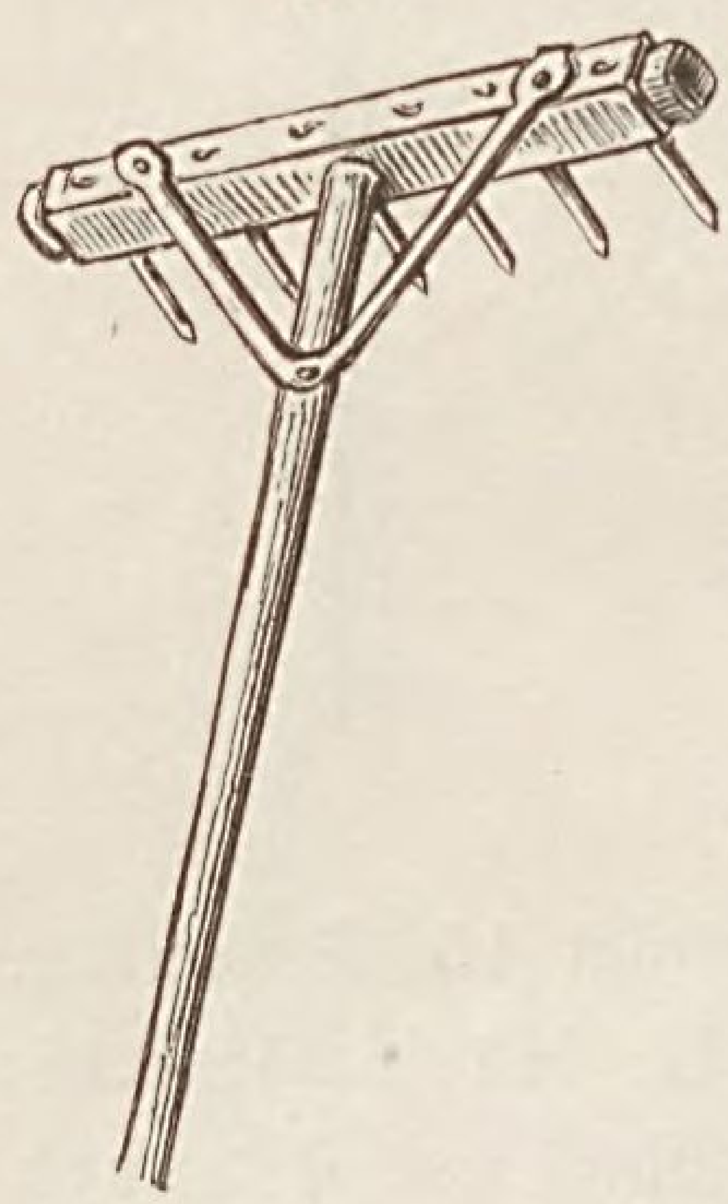
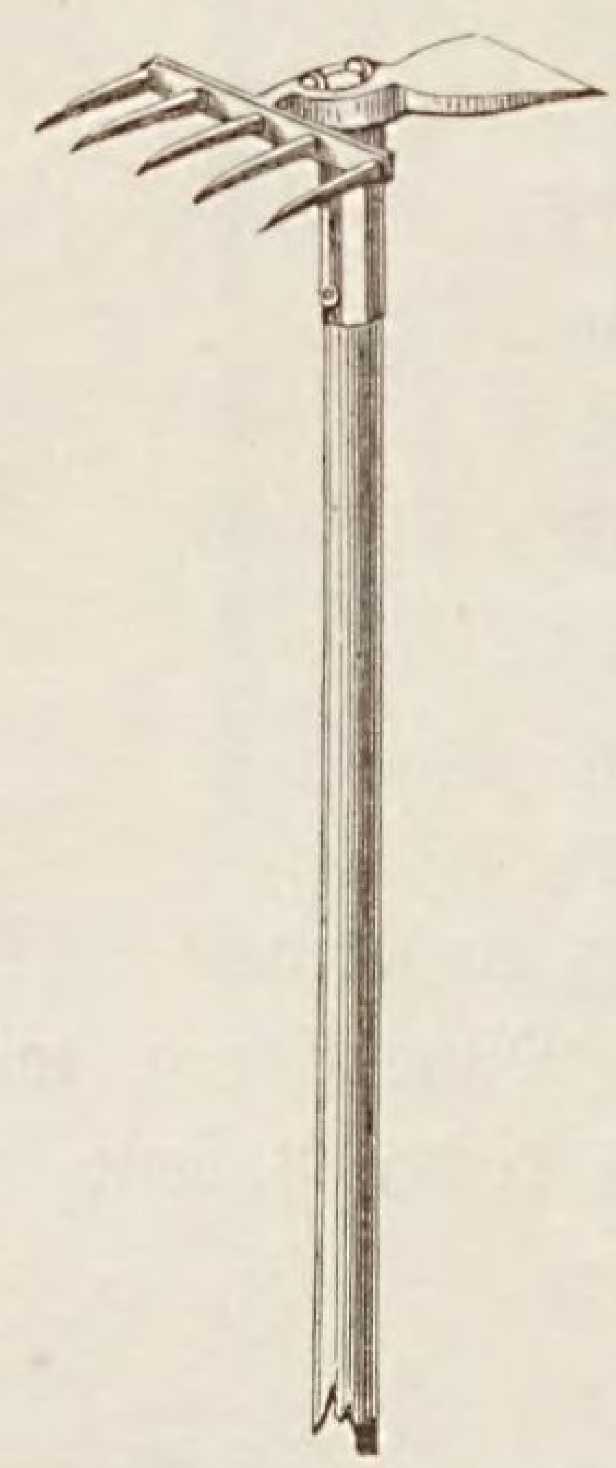


Fig. 74.



Eine Verbindung von Rechen und Hacke ist die Rechenhacke (Fig. 74). Die Hacke soll zum Abräumen des Bodenüberzuges, der Rechen zum Unterbringen des Samens dienen. Hinsichtlich der Anwendbarkeit dieses Werkzeugs gilt das Nämliche, was bei der Beilhacke über die Doppelinstrumente gesagt wurde.

Zur Beseitigung etwaiger Mißverständnisse bemerken wir hier überhaupt ein- für allemal, daß eine Anzahl der von uns beschriebenen und theilweise abgebildeten Culturwerkzeuge sich keineswegs zur Anschaffung auf Kosten der Waldeigenthümer eignet. Manche derselben, von mehr als zweifelhaftem praktischen Nutzen, haben wir blos deshalb aufgenommen, um angehende Forstwirthe mit den seitherigen Leistungen auf diesem Gebiet etwas näher bekannt zu machen; eine noch größere Zahl mußte der Raumersparniß halber übergangen werden[1]). — Wir rathen dem Forstwirthe, sich hauptsächlich nur auf die Anschaffung solcher Werkzeuge zu beschränken, welche von erprobtem Nutzen sind, von welchen er einen ausgedehnteren Gebrauch machen kann und welche zugleich von den Lohnarbeitern oder Accordanten nicht wohl gestellt werden können. Der gemeine Tagelöhner arbeitet mit seinem

1) Eine ziemlich vollständige Zusammenstellung der forstlichen Culturwerkzeuge mit (jedoch schlecht ausgeführten) Abbildungen enthält die in §. 1, S. 3 näher bezeichnete Schrift von Beil.

gewohnten Werkzeuge oft mehr und besser, als mit einem ihm fremden, wenn schon etwas vollkommeneren, und schont auch letzteres weit weniger, als sein eigenes.

2. Ausführung der Arbeit.

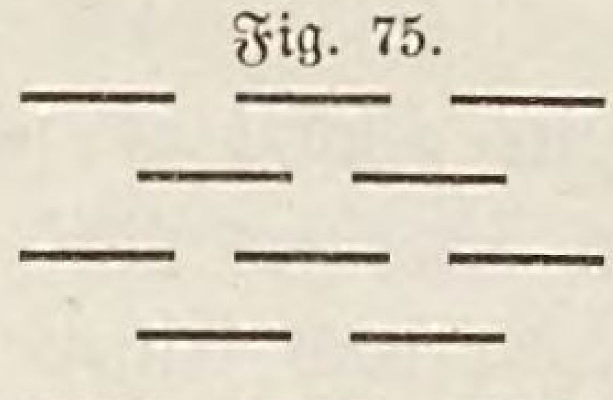
A. Volle Bearbeitung des Bodens kommt, wenn derselbe nicht etwa, wie beim Waldfeldbau, gleichzeitig landwirthschaftlich genutzt werden soll, auf Culturflächen nur selten zur Ausführung und in der Regel auch nur dann, wenn sie sich mit Pflug oder Egge bewerkstelligen läßt[1]), d. h. wenn der Boden ziemlich stein- und wurzelfrei ist und keine steile Lage oder zu große Unebenheiten besitzt. Sie findet gewöhnlich nur bei der Zubereitung des Keimbettes für Eiche und Kiefer Anwendung. — Das erstmalige Umpflügen von Heid- und Angerboden bis zu der üblichen Tiefe von 15 — 20 Centimeter kostet 2 — 6, das Zerkrümeln und Ebenen des mit dem Pfluge umgebrochenen Bodens mittelst der Egge 1,2 — 1,6, das kreuzweise Eggen eines schwach benarbten Bodens 1,0 — 1,4 Gespanntage pro Hectar (das Gespann zu 2 Pferden und 1 Führer angenommen[2]). In der Gegend von Münden werden gegenwärtig für 1 Gespannstag 9 Mark bezahlt und hiervon 2 Mark auf den Führer (Knecht), 3,5 Mark für je 1 Pferd gerechnet.

B. Stellenweise Bearbeitung des Bodens.

a. Streifen.

α. Richtung der Streifen. Das Rücken der Durchforstungshölzer wird erleichtert, wenn die Streifen senkrecht auf die Abfuhrwege angelegt werden. Sonst richtet man die Streifen zum Schutz der jungen Pflanzen gegen Spätfröste und Hitze in der Ebene von Nordost nach Südwest. An Bergwänden führt man sie, um das Abschwemmen der Samen und jungen Pflänzchen zu verhüten, möglichst horizontal in Längen von 0,6—1,3 Meter und läßt zwischen je zwei Stückchen den Boden auf 0,3 Meter Breite unbearbeitet liegen. (Stückrinnen, Fig. 75.)

Fig. 75.



β. Der gegenseitige Abstand der Streifen ist nach der Schnellwüchsigkeit der anzubauenden Holzart und danach zu bemessen, ob ein früherer oder späterer Bestandesschluß verlangt wird. Das gewöhnliche Maß schwankt zwischen 1 und 1,5 Meter.

γ. Die Breite der Streifen ist so zu wählen, daß die jungen Holzpflänzchen von den zu beiden Seiten der Streifen wachsenden Unkräutern nicht in den ersten Jahren unterdrückt werden können. Auf einem Boden, auf welchem nur kurzes Gras wächst, genügt es häufig, wenn die Streifen eine Breite von 8 — 16 Centimeter erhalten (Riefen, Rinnen, Rillen)

1) Die volle Bearbeitung des Bodens mittelst Handwerkzeugen würde auf Culturflächen viel zu theuer zu stehen kommen. — 2) Burckhardt, Säen und Pflanzen, 2. Aufl., 1858, S. 363 und 364.

während dieselben auf einem mit höherer Heide versehenen Boden oft bis fast 1 Meter breit angefertigt werden müssen. Man kann sich allerdings auch hier mit einer geringeren Breite begnügen, wenn man in den ersten Jahren nach der Cultur das Unkraut, sobald es anfängt lästig zu werden, an beiden Rändern der Streifen abschneiden läßt. Die gewöhnliche Breite der Streifen beträgt 30—50 Centimeter.

δ. Die Anfertigung der Streifen kann mit Hand- und Spannwerkzeugen geschehen und mit beiden entweder so ausgeführt werden, daß nur die oberste Schicht des Bodens flach abgeschürft wird oder letzterer eine tiefer gehende Lockerung erfährt. Wo der Boden stark mit Unkräutern überzogen oder verwurzelt ist, läßt sich eine Lockerung nur dann vornehmen, wenn die Bodendecke vorher entfernt wird. Den Abraum sollte man aber nicht, wie das so häufig geschieht, ohne Weiteres bei Seite schaffen, sondern, wenn er etwas abgetrocknet ist, über den Saatstreifen ordentlich ausklopfen, so daß die humushaltigen Theile desselben letzteren nicht verloren gehen. Nur das Unkraut und Gewürzel bleibt auf den unbearbeiteten Balken liegen und wird in der Ebene am südlichen Rande, an Bergwänden aber an der unteren Kante des Streifens aufgeschichtet. Heide- und Heidelbeerhumus ist jedoch gänzlich von den Saatstreifen zu entfernen. An trockenen und heißen Südhängen zeigt sich eine muldenförmige Vertiefung des Saatstreifens nützlich, zumal wenn der Bodenüberzug niedrig ist und gegen die Sonne nicht genug schützen kann. — Sollen die Streifen ganz gerade und parallel werden, so muß man sie durch Stäbe abstecken. Zum Einhalten einer nur ungefähren Abstandsweite genügt es schon, wenn am Saume der Culturfläche die Arbeiter sich in einer Reihe anstellen, aber nicht gleichzeitig anfangen, sondern der Reihe nach Einer nach dem Anderen.

α_1. Das Pflügen der Streifen wird sowohl mit dem Feld- als auch dem Waldpfluge vorgenommen, mit beiden bisweilen unter Zuhülfenahme des Untergrundpfluges. Zum Pflügen mehrfurchiger Streifen kann man nur den Feldpflug benutzen; will man einfurchige Streifen ziehen, so bedient man sich besser des Waldpfluges, welcher die Schollen nach beiden Seiten auswirft und eine mehr ebene Fahre hinterläßt. Das Pflügen von 1 Meter breiten, 1,25 Meter entfernten Streifen mit einem gewöhnlichen Feldpfluge erfordert pro Hectar unter mittleren Verhältnissen 1—2,5, das Pflügen von 0,6—1,2 Meter entfernten Einzelfurchen mit dem Waldpfluge 1—2 Gespanntage. Werden diese Furchen noch mit dem Untergrundspflug gelockert und vertieft, so ist hierfür pro Hectar 1 Gespannstag zu rechnen[1]).

---

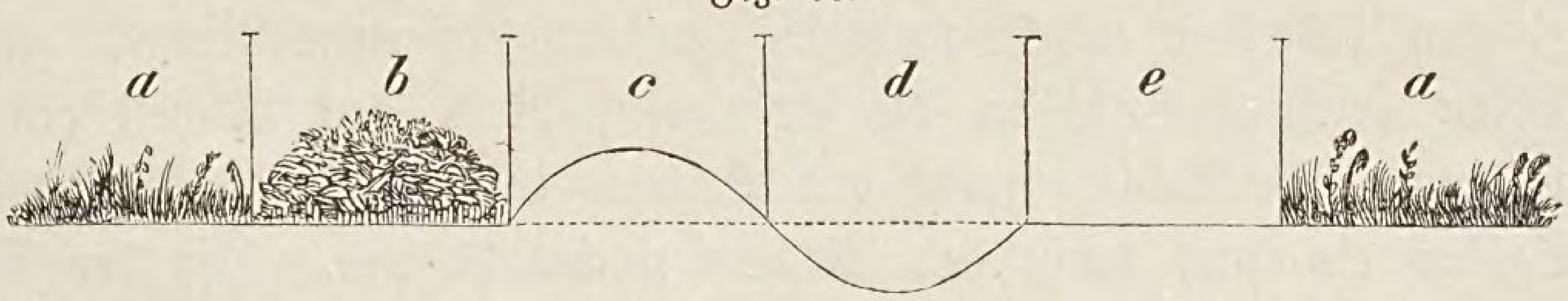
1) Burckhardt, a. a. O. S. 192.

β_1. Das **Hacken** der Streifen wendet man auf solchen Böden an, deren Bearbeitung mit dem Pfluge zu schwierig sein würde. Die Kosten für das Streifenhacken sind verschieden je nach der Breite und dem Abstande der Streifen und der Tiefe, bis zu welcher das Erdreich bearbeitet wird. Es lassen sich daher allgemein gültige Kostensätze für die streifenweise Bearbeitung des Bodens mittelst der Hacke kaum geben. Als ungefährer Anhalt möge folgendes dienen: Für das Abschälen der Bodendecke auf 0,3 Meter breiten 1,25 Meter entfernten Streifen sind zu zahlen pro Hectar 16—23, für das Auflockeren der vorerwähnten Streifen ebenfalls 16—23 Mannstagelöhne; für das Anfertigen schmaler Rillen von 5—8 Centimeter Tiefe und 1,25 Meter Abstand 12 bis 16 Tagelöhne[1]). Breitere Streifen sind natürlich theurer, doch wachsen die Kosten nicht im Verhältniß der bearbeiteten Fläche.

Von Cotta[2]) wurden zwei besondere Arten der Streifencultur in Vorschlag gebracht, — „das Mulden- und das Grabenhacken" —, welche wir der Vollständigkeit halber hier kurz beschreiben wollen, ohne solche jedoch zur Anwendung empfehlen zu können.

Bei der Zubereitung des Bodens durch „Muldenhacken" soll man die ganze Culturfläche in gerade Streifen, je einen Schritt breit, abtheilen und je 4 dieser Streifen, welche Fig. 76 in der vorderen Ansicht darstellt, in der Weise behandeln, daß man erst von den drei Streifen *c*, *d* und *e* den Bodenüberzug abschürft und auf dem unbearbeitet gelassenen Streifen *b* aufhäuft, dann aber noch *d* muldenförmig vertieft und die ausgehackte Erde auf *c* bringt und endlich *e* etwas

Fig. 76.



auflockert; dabei soll *b* in Ebenen auf die Südseite, an Bergen unten hin zu liegen kommen. Nur *c*, *d*, *e* erhalten Besamung. — Cotta empfahl dieses Verfahren nur für sehr rauhe Lagen mit stark verwildertem und schlechtem Boden. Aber auch da läßt sich die Cultur weit wohlfeiler und sicherer durch Pflanzung herstellen.

Zur „Grabencultur" soll man 19—47 Centimeter breite und tiefe Graben in gegenseitigen Abständen von 4,5—13 Meter ziehen, die ausgehobene und vom Winterfrost gelockerte Erde im nächsten Frühjahr ganz oder nur theilweise wieder einfüllen, dabei die obere Schicht — das Saatbeet — mit Dammerde vermengen, welche man zu beiden Seiten des Grabens abhebt. — Dies Verfahren rieth Cotta für einen im Inneren sehr festen oder nahrungslosen oder stark durchwurzelten Boden. Es wird sich aber schwerlich Eingang verschaffen, theils wegen des beträchtlichen Kostenaufwandes für die Graben (welchen Cotta selbst zu 97 Mark pro

---

1) Jäger: Forstculturwesen, 2. Ausg. 1865, S. 171. — 2) Anweisung zum Waldbau, 4. Aufl., 1828, S. 222 ff.

Hectar bei 3,8 Meter weiter Entfernung der Graben veranschlagt), theils weil der Bestand erst sehr spät zum Schlusse gelangt und der Boden bis dahin des nöthigen Schutzes entbehren würde. Auch verursacht die Anwendung dieses Verfahrens einen Ausfall an Massenzuwachs.

b. Platten.

Die Größe derselben ist wie die Breite der Streifen nach der Höhe des Bodenüberzuges zu bemessen und schwankt zwischen 0,04 bis 0,25 □ Meter (also Seitenlänge des Quadrates 20—50 Centimeter). Die gegenseitige Entfernung der Platten ist 1—1,5 Meter.

Die Anfertigung der Platten kann natürlich nur mit Hülfe von Handwerkzeugen besorgt werden, unter denen die Hacke obenan steht. Der Abraum kommt, wie bei den Streifen, in der Ebene auf die Südseite, an Hängen neben die untere Kante. Die Kosten für das Abschälen eines starken Bodenüberzuges (Heide, Heidelbeeren, Grasfilz) auf Platten sind etwas höher wie diejenigen für Streifen vom gleichen Flächengehalt, weil die Platten ein Durchstechen des Bodenüberzuges in größerem Maße erfordern. Leichte Samen werden beim Plattenfertigen am besten sogleich mit untergerecht. Soll ein Arbeiter beide Geschäfte verrichten, so thut er den nöthigen Baumsamen in einen sackförmigen Beutel, welcher vorn am Unterleibe befestigt ist, und bedient sich zum Plaggenhacken und Samenunterrechen auch wohl des Hackenrechens. Auf einem lockeren, nackten oder doch nur schwach berasten Boden geht die ganze Arbeit noch rascher mit Hülfe des eisernen Kreisrechens (s. Seite 101) von Statten. Die Zinken desselben drückt man bis zu dem eisernen Ringe, an dem die Balken befestigt sind, in die Erde ein, dreht den Rechen ein= bis zweimal um seine Achse, streut den Samen in die vier Felder zwischen den Balken ein und dreht den Rechen nochmals um. Ist der Boden fester und stärker benarbt, so läßt man beim ersten Umdrehen die Zinken nur zur Hälfte eingreifen, drückt dann den Rechen tiefer ein und dreht ihn nochmals um 2c.

III. Einfüllen von Erde in die Saatstellen (auf felsigem oder steinigem Boden).

Ist ein Boden nur mit vereinzelten Felsstücken und Steinen leicht bedeckt, so gedeiht die Holzcultur auf den Zwischenräumen meist sehr gut, weil die Steine die Bodenfeuchtigkeit erhalten und zum Schutze der jungen Pflanzen gegen Hitze, Spätfröste und Winde beitragen.

Schwieriger wird der Holzanbau da, wo die Erde zwischen den Steinen fehlt. Bestehen letztere aus größeren Brocken, so füllt man die Klüfte mit von anderwärts hergebrachter Erde soweit aus, daß ein Keimbett hergestellt wird; ist aber der Boden blos aus kleineren Steinen und Grus zusammengesetzt, so fertigt man mit schmalen Rodehacken oder

mit dem Pickel Löcher von 5—8 Centimeter Tiefe und 8—10 Centimeter Weite an, nimmt die Steinchen mit der Hand heraus und bringt nun Erde in die Löcher. (In der Regel liefert aber auf ſolchem Standort die Pflanzung beſſere Reſultate als die Saat.)

4. Culturſamen.

§. 22.

a) Beſchaffung derſelben.

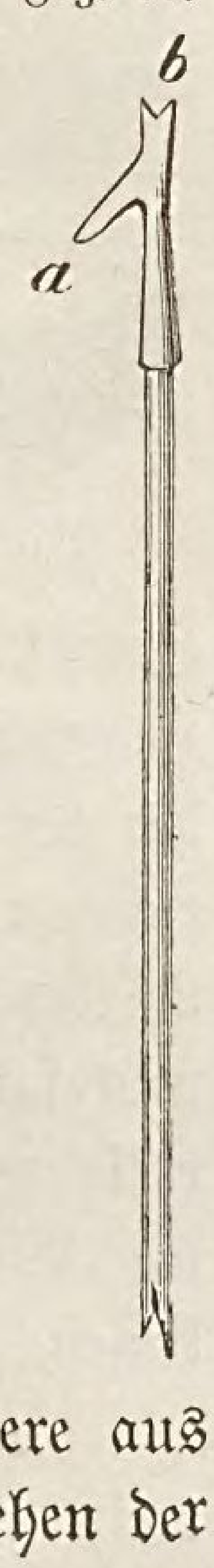
Der Forſtwirth verſchafft ſich die Culturſamen entweder durch Selbſtſammlung, oder durch Vorbehalt einer Naturalabgabe bei der Verpachtung von Baumſamen-Ernten, oder durch Ankauf oder Austauſch.

I. Beim Sammeln auf eigene Rechnung, auch wohl bei der Verpachtung gegen eine Naturalabgabe gewinnt man friſchen und in der Regel auch beſſeren und wohlfeileren Samen und kann dieſen zugleich zweckmäßiger bewahren.

Vollmannbare, geſunde, nicht zu gedrängt ſtehende Stämme auf kräftigen Standorten liefern den beſten Samen. Nicht räthlich iſt die Samenernte von gedrehten Stämmen, weil ſich dieſe nachtheilige Mißbildung forterbt; ſie läßt ſich bei Holzarten mit aufgeborſtener Rinde z. B. Eichen, an den Windungen der Rindenriſſe leicht erkennen.

Man ſammle die Samen nicht eher, als bis ſie ihre volle Reife erlangt haben, und übereile die Ernte namentlich nicht bei ſolchen Samen, welche noch länger an den Bäumen hängen bleiben. Unreife Samen liefern keine kräftigen Pflanzen, auch büßen ſie ihre Keimkraft früher ein als reife. — Die zuerſt abfallenden Früchte und Samen ſind oft wurmſtichig und taub. — Man ſammle vorzugsweiſe bei trockner Witterung, beſonders kleinere Samen, z. B. von Birken, Rüſtern ꝛc.

Fig. 77.



Bei der Samenernte müſſen alle Stämme, welche nicht zur demnächſtigen Fällung beſtimmt ſind, möglichſt geſchont werden; es ſoll daher das Beſteigen ſolcher Bäume (vornweg der Nadelhölzer) mit Fußeiſen, das Anprallen der Schäfte und Aeſte mit Schlägeln und dergl., das Abbrechen der ſamentragenden Aeſte und Zweige ꝛc. unterbleiben. Um die an den Spitzen dünnerer Seitenäſte hängenden Samen zu pflücken, darf der Sammler dieſe Aeſte nicht ſtammabwärts beiziehen ſondern aufwärts, weil ſie dann nicht ſo leicht abbrechen; er ſoll darum das Sammeln in der Spitze der Krone beginnen und abwärts fortſetzen. Hierzu läßt ſich das Inſtrument Fig. 77 gebrauchen. Der obere Theil beſteht aus Eiſen, der untere aus einer leichten, geſchälten Nadelſtange; der Haken *a* dient zum Beiziehen der

Aeſte, der ſichelförmige Ausſchnitt *b* zum Abſtoßen der Weißtannenzapfen. Beim Beſteigen der Stämme hängt der Sammler den Haken *a* in ſeinen Wammskragen auf den Rücken.

Samentragende und zur Fällung beſtimmte Bäume laſſe man nach erfolgter Reife der Samen fällen und letztere von den liegenden Bäumen abpflücken.

Manche Samen bedürfen noch einer Sonderung von den ſie umhüllenden Fruchtgehäuſen.

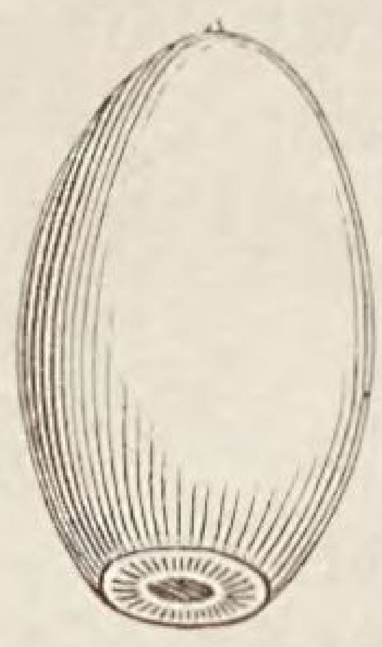
Die gewonnenen Samen müſſen bis zur Ausſaat ſo aufbewahrt werden, daß ſie ihre Keimkraft möglichſt behalten.

Da die Anleitung zur Ernte, Zugutmachung und Aufbewahrung der Baumſamen eigentlich in das Gebiet der „Forſtbenutzung" gehört, ſo beſchränken wir uns im Nachfolgenden nur auf das Nothwendigſte und nur auf die wichtigeren Culturſamen.

1. Samenernte.

a. Die nackten Nüſſe der Traubeneiche (Fig. 78, 79), der Stieleiche (Fig. 80) und der Cerreiche (Fig. 81) laſſen ſich nicht ſo leicht von einander unterſcheiden. Es ſind zwar gewöhnlich die Traubeneicheln kürzer und dicker (ovaler), als die längeren und ſchlankeren Stiel- und Cerreicheln; allein bei allen dreien iſt die Form und Größe ſehr veränderlich, ſo daß nicht ſelten die Eicheln zweier benachbarten Stämme gleicher Art in einem Jahre um das Zwei- bis Dreifache an Länge und Dicke von einander abweichen.

Fig. 78.



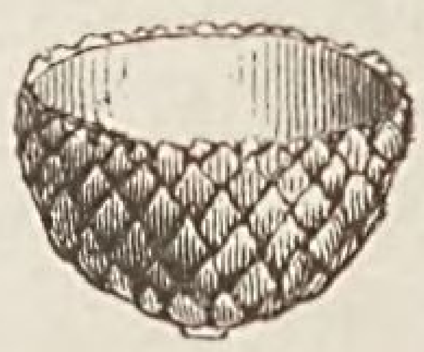


Fig. 79.

Fig. 80.

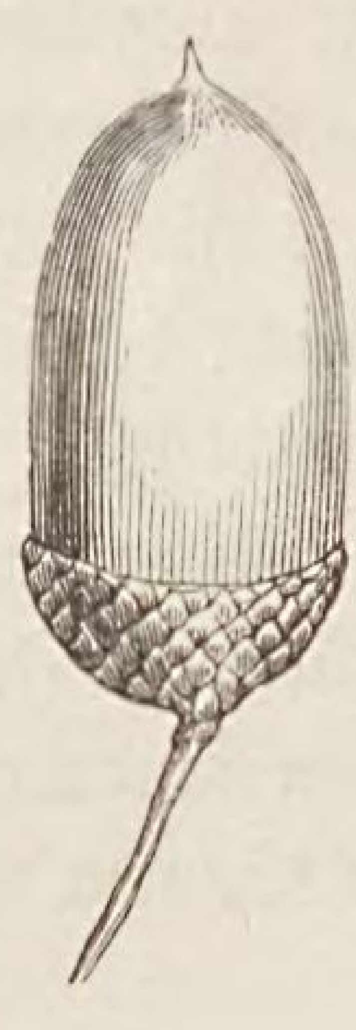
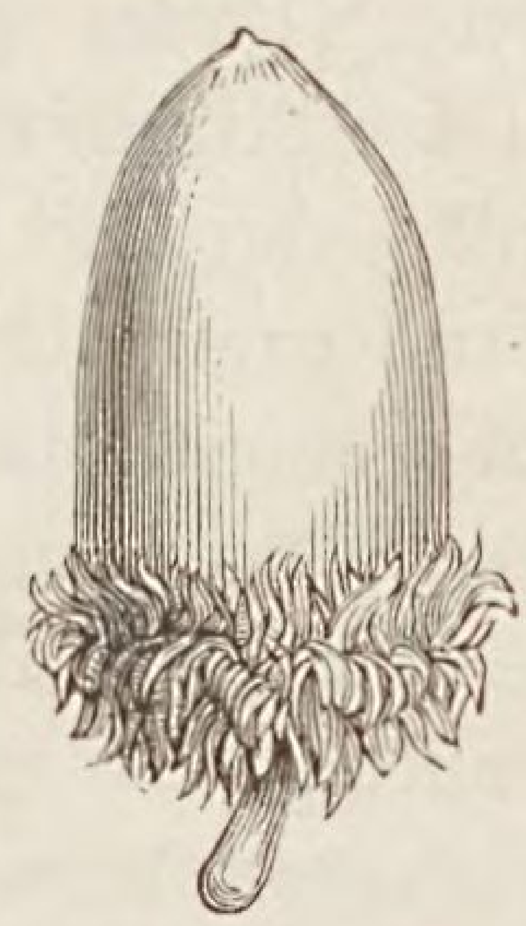


Fig. 81.



An dem Fruchtgehäuſe (cupula) ſind ſie jedoch leicht zu erkennen; die Becher der Stieleicheln (Fig. 80) ſitzen an langen Stielen, die der beiden anderen ſind ganz oder faſt ſtiellos, dabei die der Cerreiche außerhalb mit Krautſtacheln dicht beſetzt. — Die Eicheln der 3 Arten reifen im Spätherbſte (die der Cerreiche erſt nach 18 Monaten) und fallen bald ab. Unter den zuerſt fallenden finden ſich gewöhnlich viele wurmſtichige, welche zur Cultur nicht gut taugen. Man ſammelt die Eicheln am beſten nach dem Abfall durch Aufleſen; wo ſie dick liegen, kann man ſie zuvor mit engzinkigen Rechen zuſammenziehen.

b. Die Nüſſe der Rothbuche (Bucheln, Eckern) Fig. 82 ſitzen meiſt zu zweien in der vierklappigen Cupula Fig. 83 und fallen aus

dieſer bei der Reife im Spätherbſt, theilweiſe noch nach Abfall des Laubes. Man lieſt ſie von der Erde auf, oder kehrt ſie, was raſcher von Statten geht, mit ſtumpfen Ruthenbeſen zuſammen, nachdem man zuvor das Bodenlaub weggerecht hat, und reinigt ſie dann von den beigemengten Blättern, Fruchtkapſeln ꝛc. nacheinander mittelſt zweier Siebe, deren Maſchen bei dem einen weiter, bei dem anderen enger ſind, als das Volumen der Bucheln. Die letzte Reinigung geſchieht durch „Werfen" mit der Schaufel auf einer Scheunentenne, wobei ſich zugleich die tauben Bucheln von den guten abſondern laſſen. — Von niedrig beaſteten Stämmen kann man auch die Eckern herabſchütteln oder mit Stangen abklopfen und auf untergehaltenen Tüchern auffangen. Der Samen von ſehr alten Bäumen taugt in der Regel nicht viel.

Fig. 82.

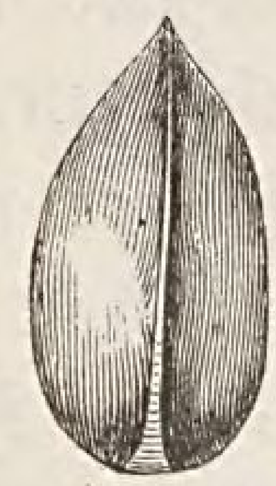
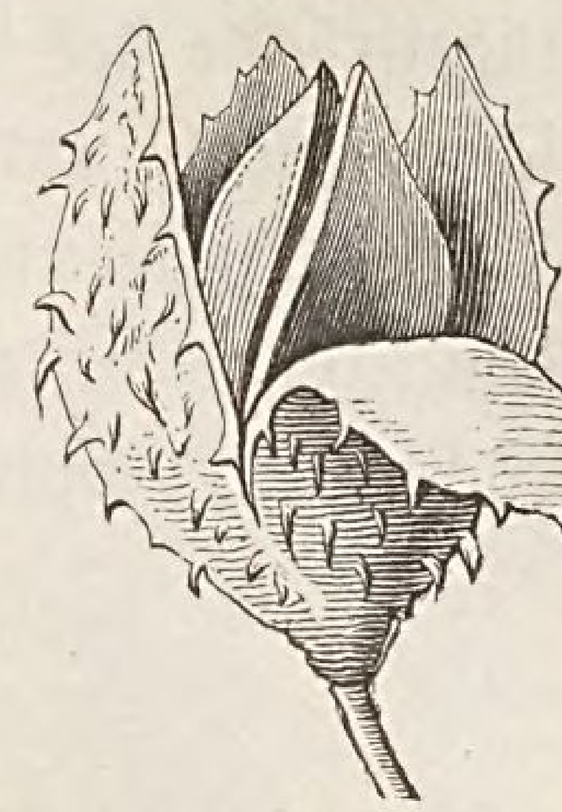


Fig. 83.



c. Der Hainbuchenſame (Fig. 84) ſitzt in lockeren Zapfen am Grunde einer dreilappigen Schuppe (Fig. 85); er fliegt mit dieſer zugleich ab, trennt ſich aber ſpäter von ihr. Man pflückt ihn bald nach Abfall der Blätter im Spätherbſt oder ſchlägt ihn von Kopfholzſtämmen mit Stangen ab und fängt ihn auf Tüchern auf.

Fig. 84.



Fig. 85.

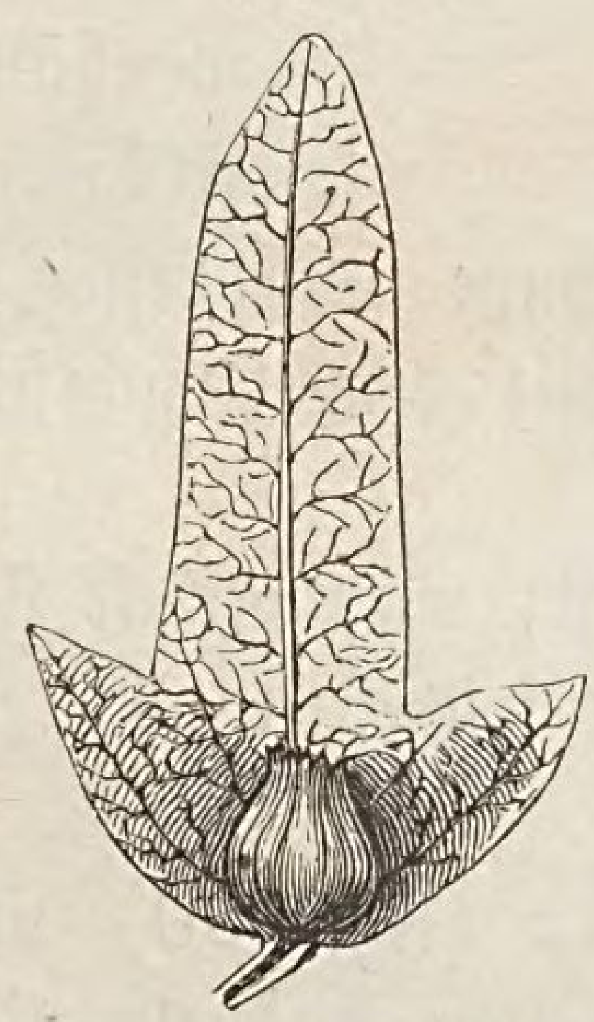
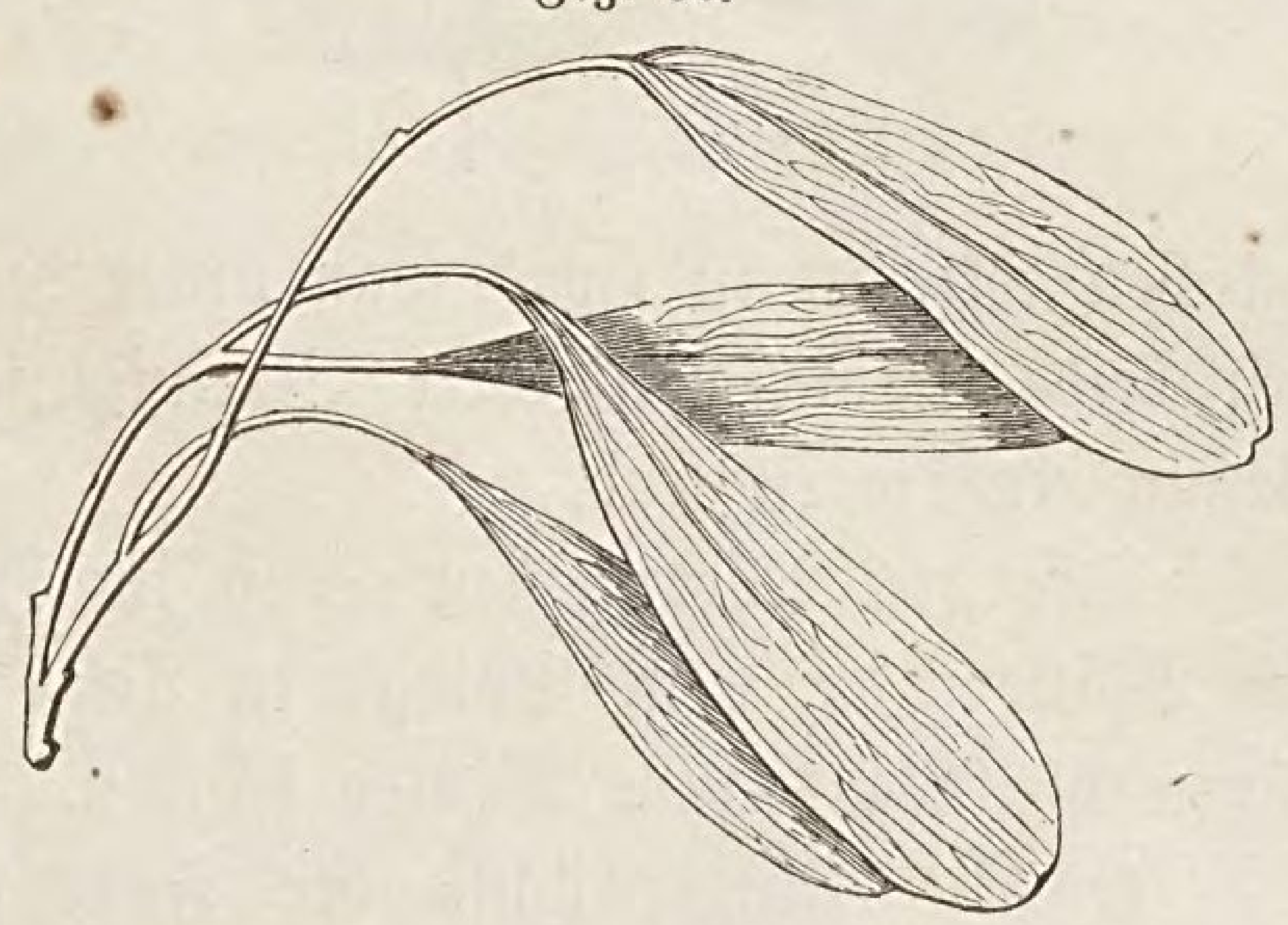


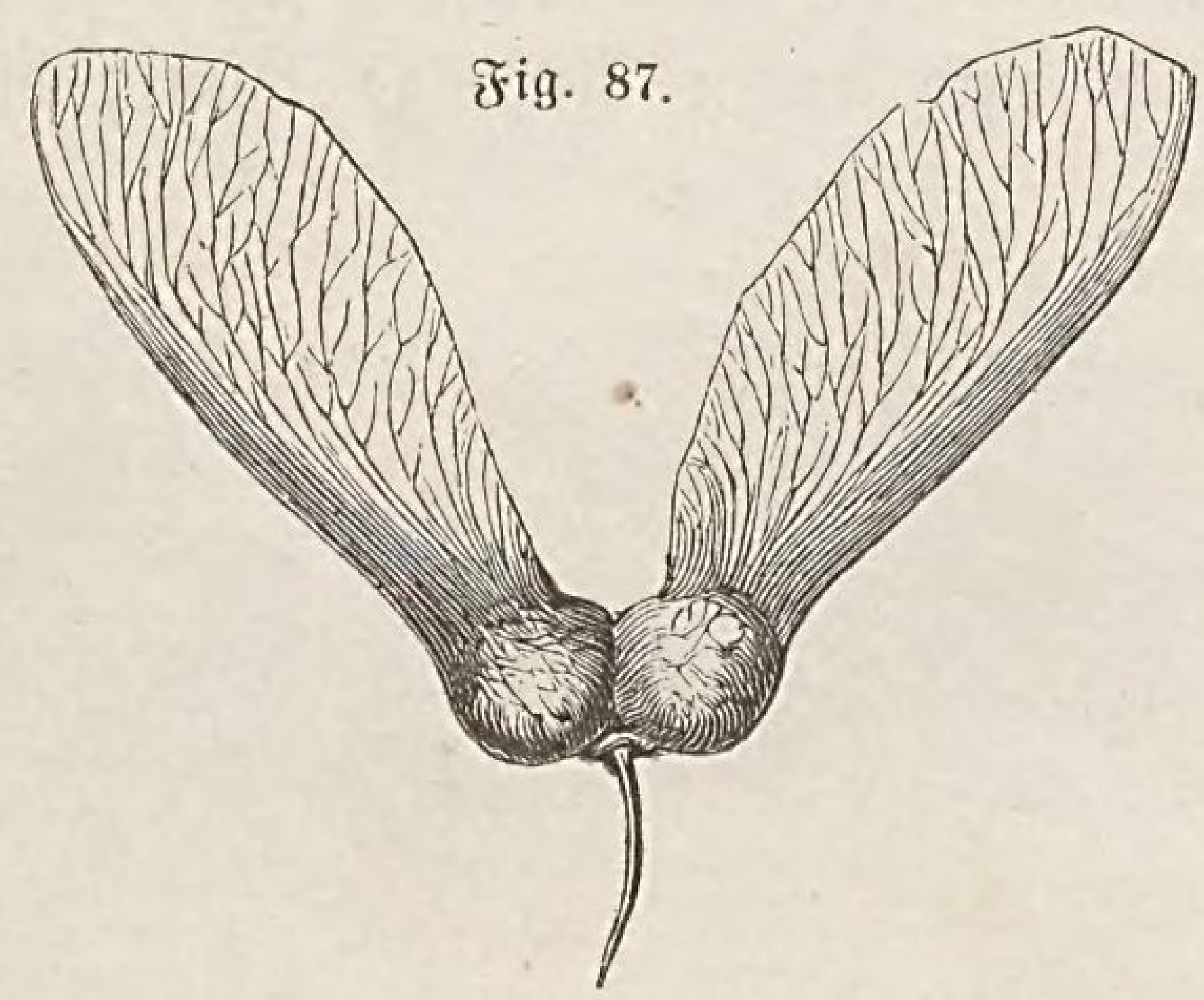
Fig. 86.



d. Der Eſchenſame — eine zungenförmige Flügelfrucht (Fig. 86), welche an ihrer Baſis das Samenkorn einſchließt — ſitzt in flatterigen Riſpen und bleibt bis in den Winter hinein hängen. Man bricht ihn nach Abfall der Blätter.

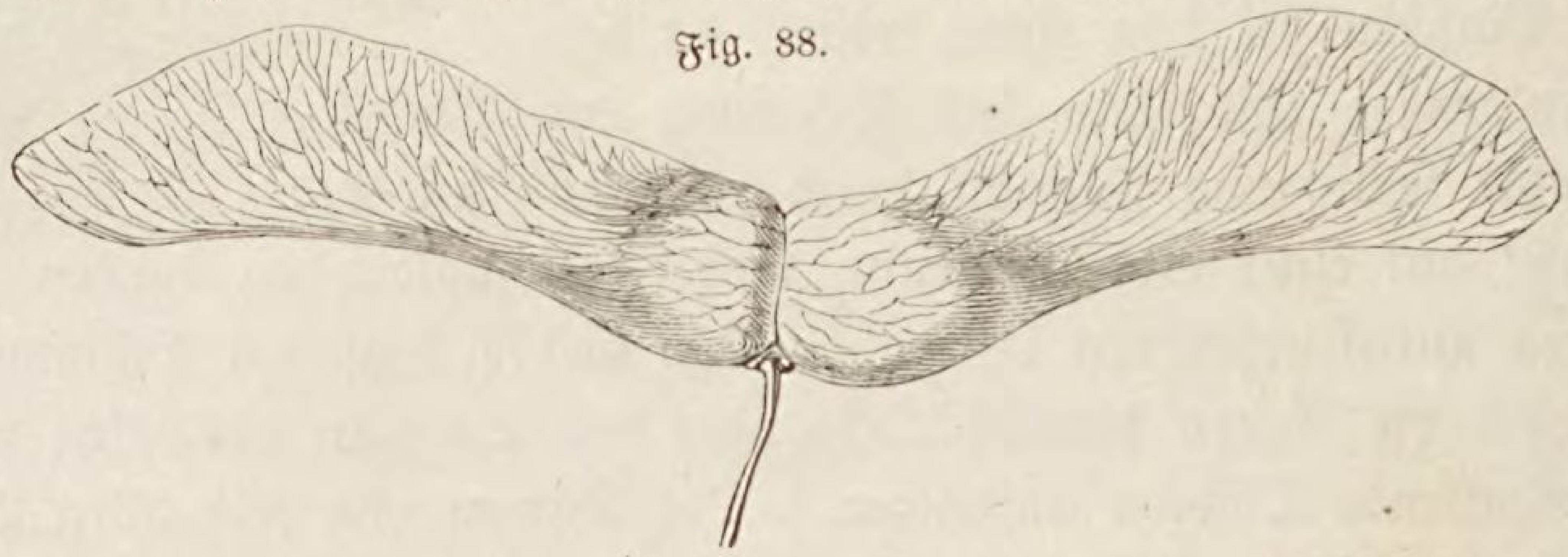
e. Die Samen des Bergahorn (Fig. 87), des Spitzahorn (Fig. 88) und des Feldahorn (Fig. 89) beſtehen

Fig. 87.



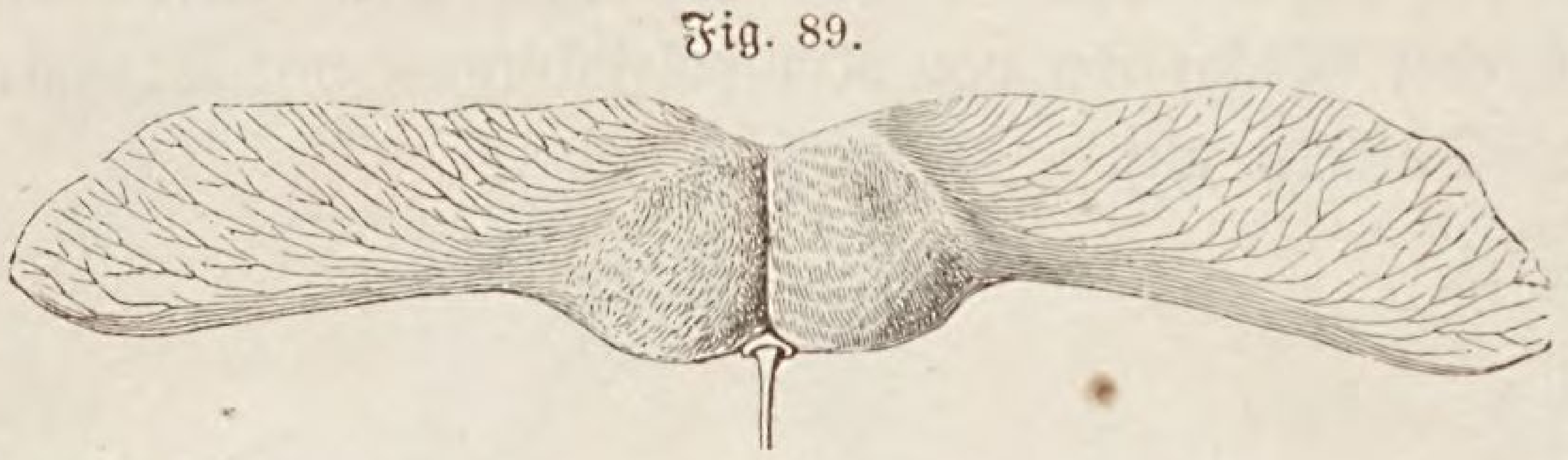
aus zweien, am Grunde zuſammengewachſenen und ſich ſpäter trennenden Flügelfrüchten, welche an ihrer Baſis das (grüne) Samenkorn einhüllen. Die Flügelfrüchte des Bergahorn laſſen ſich von denen der beiden andern Ahorne leicht dadurch unterſcheiden, daß jene in Trauben ſitzen, daß die unterwärts ſchmäleren Flügel mehr aufrecht abſtehen und daß die Hülle des Samenkorns beiderſeits in halbkugeliger Wölbung hervortritt. — Die Früchte des Spitz- und Feldahorn ſtehen in Schirmtrauben, ihre mehr

Fig. 88.



wagerechten Flügel ſind von unten an breiter, und das Samenkorn iſt platt. Die Früchte des Feldahorn unterſcheiden ſich wieder von denen des Spitzahorn dadurch, daß ſie etwas kleiner ſind, daß die Flügel völlig wagerecht abſtehen und mit ihren oberen Enden ſich ſelbſt etwas herabbiegen, daß die Samenhülle (nicht der Flügel) mit kurzen Härchen bekleidet iſt (was man unter der Loupe noch beſſer gewahrt) und daß beide Samen an ihrer Vereinigung mit dem Fruchtſtiele faſt herzförmig eingezogen ſind.

Fig. 89.



Die drei Ahornſamen reifen im Herbſt; man pflückt ſie nach Abfall der Blätter; der vom Spitzahorn fliegt am früheſten ab, der vom Bergahorn bleibt bis zum Winter hängen.

f. Die Flügelfrüchte der Feldrüſter (Fig. 90) und die etwas kleineren der Korkrüſter ſitzen in kurzgeſtielten Knäueln, ſind am Rande kahl und reifen Anfangs Juni; die der Flatterrüſter (Fig. 91) ſind länger geſtielt, am Rande gewimpert und reifen 3 bis 4 Wochen ſpäter. Da die reifen Samen alsbald abfliegen, ſo darf man ihr Abpflücken nicht verzögern; man ſtreift

Fig. 90.

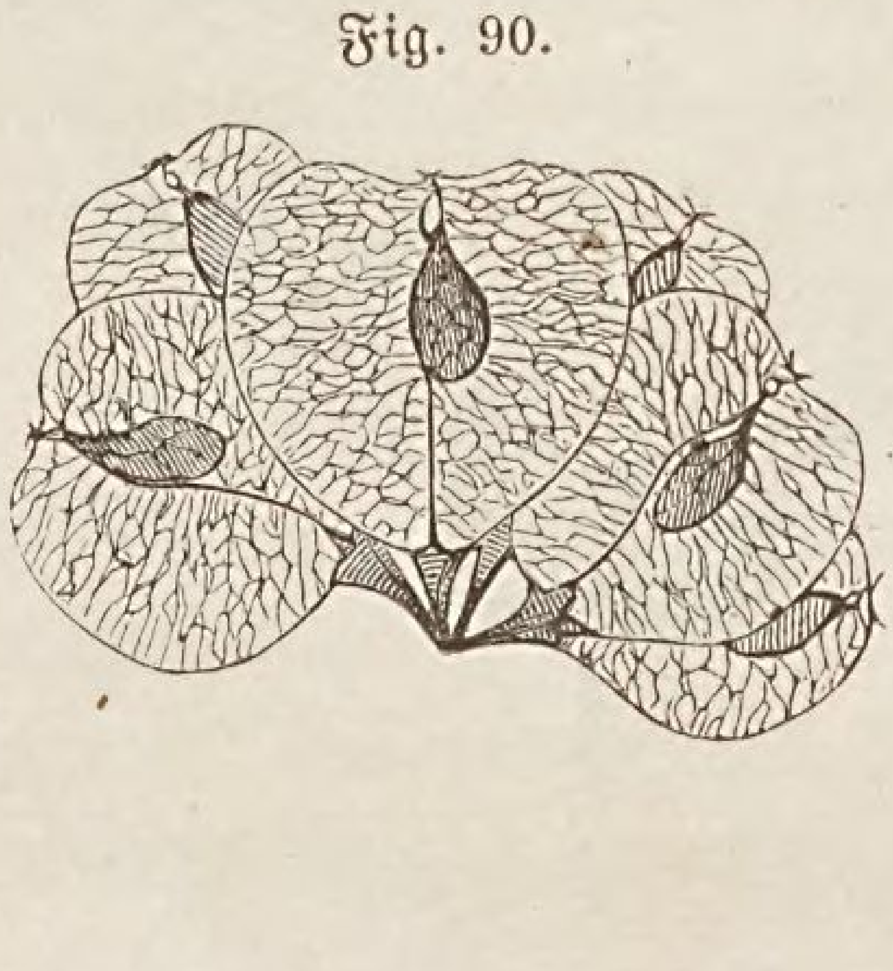
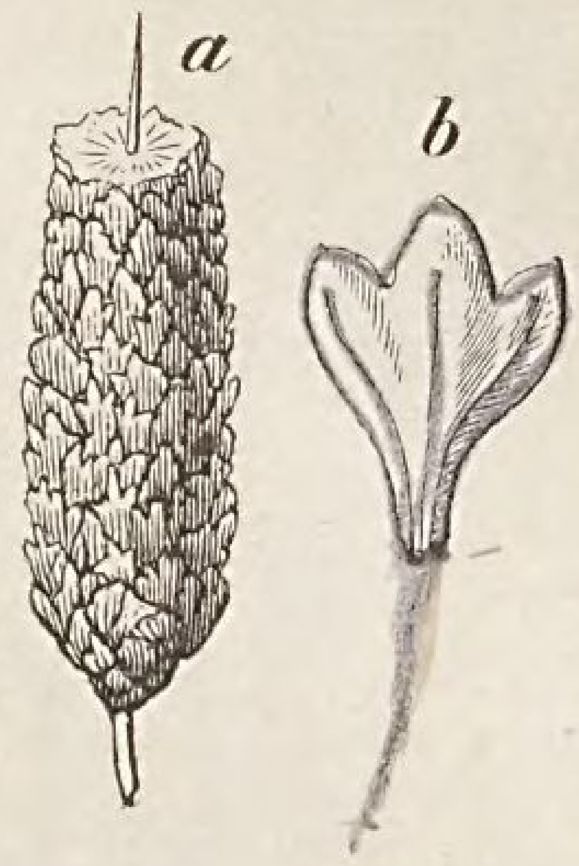


Fig. 91.



zugleich grünes Laub mit ab und mengt solches unter den Samen, weil derselbe ohne diese Zugabe sich bald in den Säcken stark erhitzt und dann verdirbt. Vor dem Brechen untersucht man aber (durch bloßen Druck zwischen den Fingerspitzen), ob unter den Samen so viele fruchtbare sind, daß die Einsammlung überhaupt sich verlohnt; in manchen Jahren sind fast alle Früchte taub und kernlos.

Fig. 92.



g. Die Zäpfchen der Birken (Fig. 92) reifen vom August an bis zum October. Von der Spindel *a* lösen sich die dreilappigen Deckschuppen *b* (vergrößert) nebst den kleinen geflügelten Samen (Fig. 93, sehr vergrößert) bald ab, weshalb man mit dem Einsammeln der Zapfen nicht lange zögern darf. Man streift auch hier etwas Laub mit ab, weil ohne dasselbe der Same sich bald erhitzt. Die sehr frühe reifenden Zäpfchen und solche, an welchen noch nach dem November die Samen sitzen bleiben, enthalten meist tauben Samen. Aber auch in den besten Zapfen ist bei weitem der meiste Same taub.

Fig. 93.

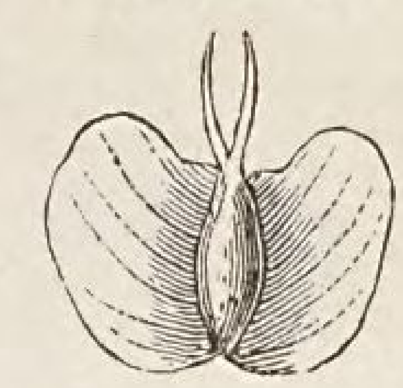
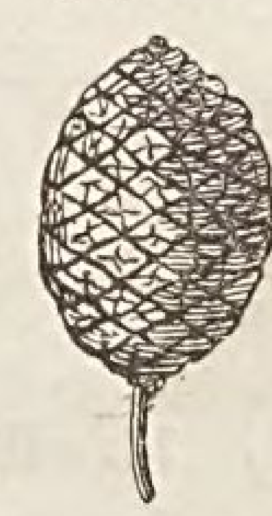
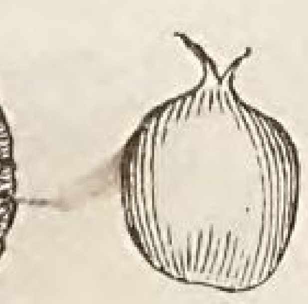


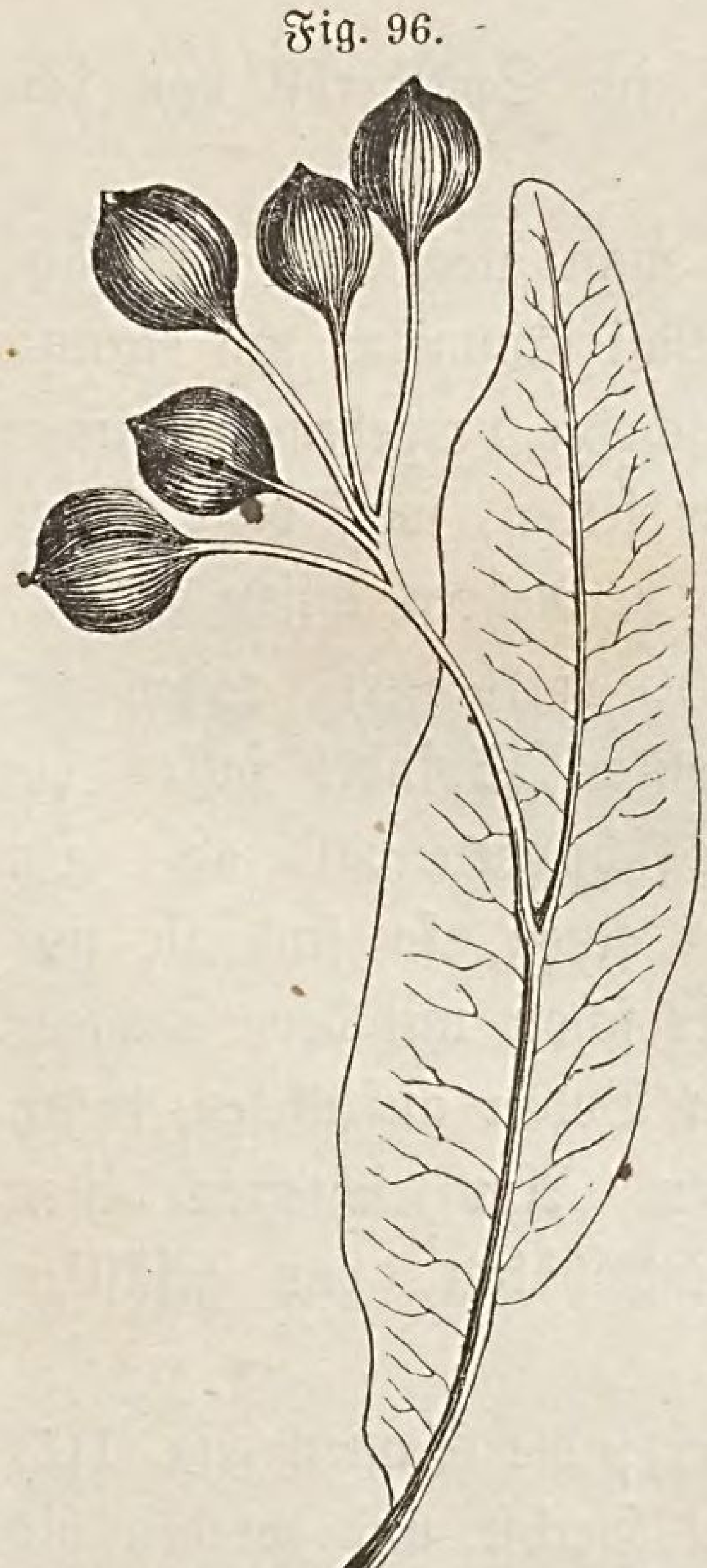
Fig. 94. Fig. 95.





h. Aus den Zäpfchen der Schwarzerle (Fig. 94) fällt der kleine ungeflügelte Same (Fig. 95, stark vergrößert) vom December an bis zum Frühjahre hin aus. Die Zapfen werden im November, wenn sie erst braun geworden sind, gepflückt und auf luftigen Speichern aufbewahrt, wo sie sich von selbst öffnen und den Samen fallen lassen. — Man kann auch den in Wassertümpeln natürlich abgefallenen und obenauf schwimmenden Samen im Nachwinter herausfischen. Soll er sogleich zur Saat verwendet werden, so läßt man ihn vorher oberflächlich abtrocknen; andernfalls bewahrt man ihn in mit Wasser gefüllten Töpfen bis zur Aussaat auf. — Die Zäpfchen der Weißerle reifen etwas früher als diejenigen der Schwarzerle.

Fig. 96.



i. Die meist nur einsamigen Nüsse der Sommerlinde (Fig. 96) sind größer und deutlicher 4—5kantig, als die der Winterlinde (Fig. 97). Man bricht die Samen nach dem Laubabfall im Herbst oder läßt sie,

nachdem ſie zu Boden gefallen ſind, aufleſen. An der Winterlinde bleibt aber der Same bis tief in den Winter hinein hängen.

k. Beerenfrüchte, z. B. von Elzbeeren (Fig. 98), Oxelbeeren

Fig. 97.



Fig. 98.

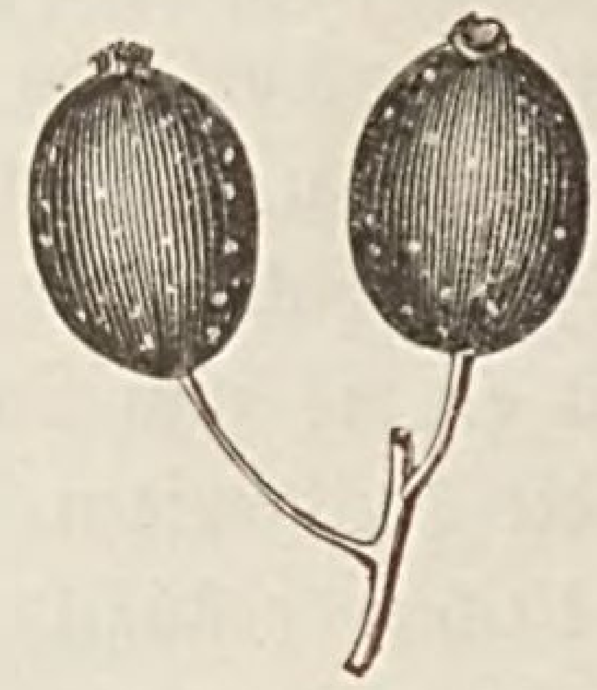
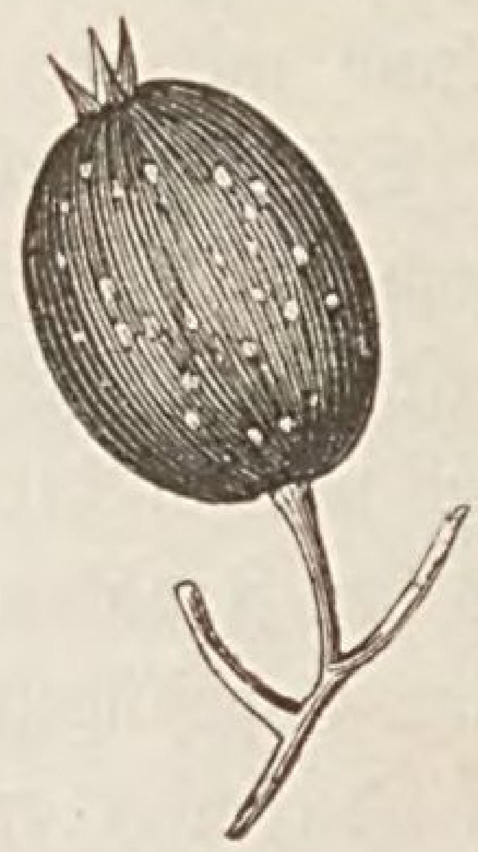


Fig. 99.



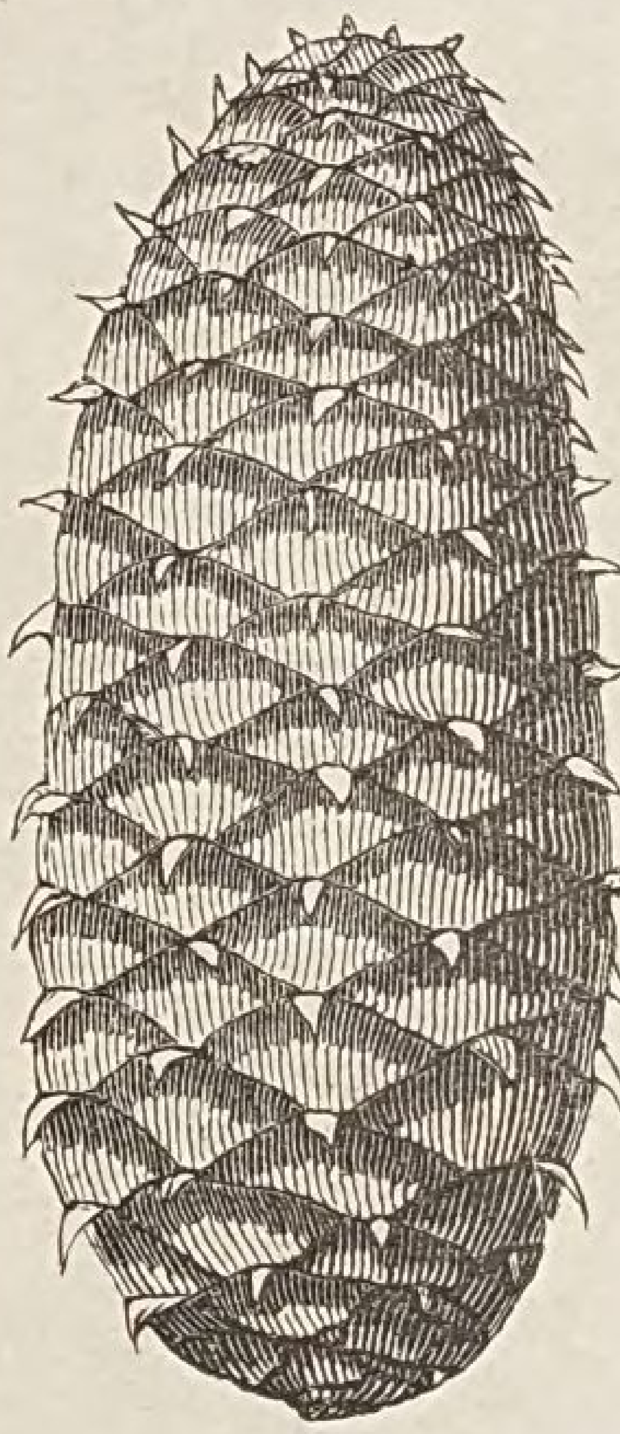
(Fig. 99) ꝛc. werden nach ihrer vollen Reife im Spätherbſt von den Bäumen gebrochen.

l. Von Pappeln und Weiden könnte man zwar die im Kätzchen ſitzenden Kapſelfrüchte bei ihrer Reife im Mai ſammeln, um daraus ihre kleinen, am Grunde von einem langen Wollſchopfe umgebenen Samen für die Cultur zu gewinnen. Es geſchieht aber ſelten, weil dieſe Holzarten einfacher und ſicherer durch Stecklinge ſich vermehren laſſen.

m. Die Zapfen der Edeltanne (Fig. 100 verkleinert) reifen im September und October; von ihrer ſtehenbleibenden Spindel fallen die Samen (Fig. 101) ſammt Schuppen und Deckſchuppen bald ab. Da die Zapfen auf den Gipfeläſten und aufrecht ſitzen, ſo ſind ſie nur mit Mühe, ſelbſt mit Gefahr, zu brechen, leichter ſchon mit dem Samenbrecher (Fig. 77) abzuſtoßen und dann auf dem Boden aufzuleſen, wenn auch theilweiſe in Stücken, weil manche zerplatzen. Am leichteſten laſſen ſie ſich, wie auch die Zapfen der übrigen Nadelhölzer, von gefällten Stämmen pflücken.

n. Die Fichtenzapfen (Fig. 102 verkleinert; die Samen Fig. 103 und 104 in natürlicher Größe) reifen ſchon im Herbſt und werden bis zum März hin gebrochen. Man ſammle keine Zapfen von kümmernden,

z. B. geharzten Fichten; auch keine ſolchen, welche ſtellenweiſe mit Harz überzogen ſind — ein Zeichen, daß in ihnen der Zapfenwickler


Fig. 100.

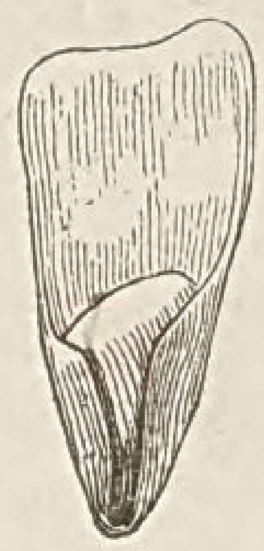

Fig. 101.


Fig. 102.


Fig. 103.


Fig. 104.

(Grapholitha strobilana) hauſt — denn ſie enthalten weniger und minder guten Samen und ſind ſchwieriger auszuklengen.

o. Die Lärchenzäpfchen (Fig. 106) reifen ebenfalls im nächſten Herbſt, laſſen aber ihren Samen (Fig. 105), unter welchem (namentlich bei jüngeren Stämmchen) viel tauber ſich befindet, erſt im folgenden Frühjahr ausfallen. Man bricht ſie im Nachwinter und macht zuvor die Sammler mit den Kennzeichen der zwiſchen den neuen ſitzenden älteren und leeren Zäpfchen bekannt. Vielen und guten Samen erhält man an warmen, trocknen und windſtillen Frühlingstagen von nicht zu hohen Lärchen auch in der Art, daß man die Stämme beſteigen und ſtark rütteln läßt und den abfallenden Samen auf untergehaltenen großen Tüchern auffängt. Man kann dieſes Sammeln mehrmals wiederholen.

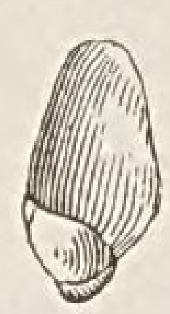
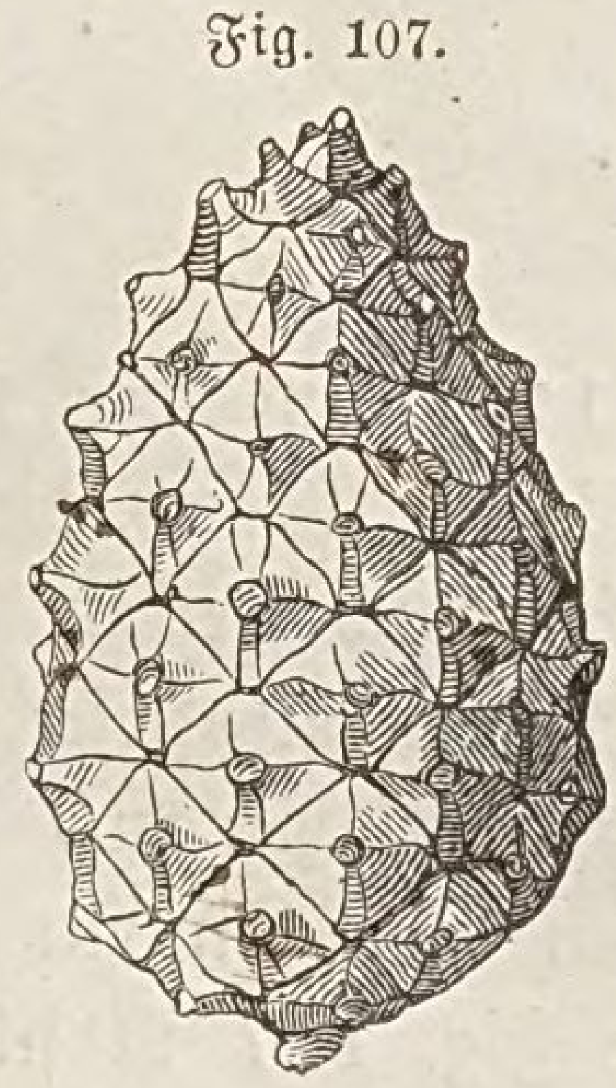

Fig. 105.


Fig. 106.

p. Die Zapfen der Gemeinen Kiefer (Fig. 107 etwas verkleinert) reifen erſt im Herbſte des zweiten Jahres (mithin nach 18 Monaten) und ſitzen dann am Grunde der jüngſten Triebe, die älteren und leeren


Fig. 107.

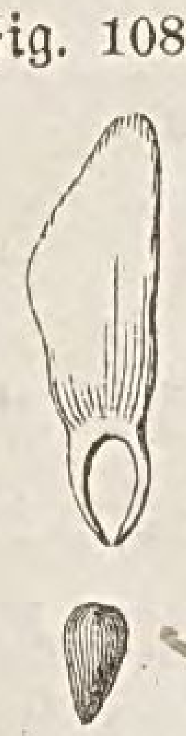

Fig. 108.


Fig. 109.

Zapfen am Grunde der zwei- und dreijährigen Triebe. Man bricht jene, da aus ihnen erſt im folgenden Frühjahre (alſo nach zwei Jahren) der Same (Fig. 108 u. 109) abfliegt, im Nachwinter, weil die dann mehr verholzten Zapfenſchuppen beim Ausklengen beſſer aufſpringen. Sehr junge und ſehr alte Kiefern liefern viele taube Körner; auf mageren und dürren Standorten erhält man kleineren und unkräftigen Samen.

q. Auch die Zapfen und Samen der Weymouthskiefer (Fig. 110 u. 111), der Schwarzkiefer (Fig. 112 u. 113), der Seekiefer

Fig. 110.

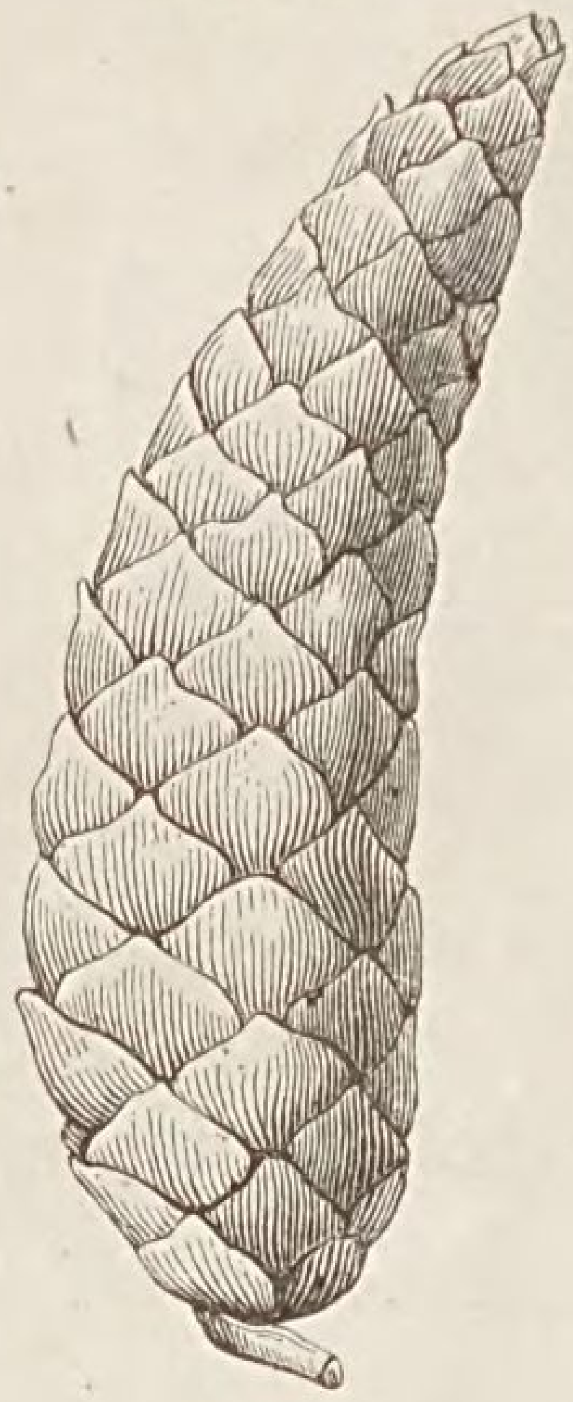


Fig. 112.

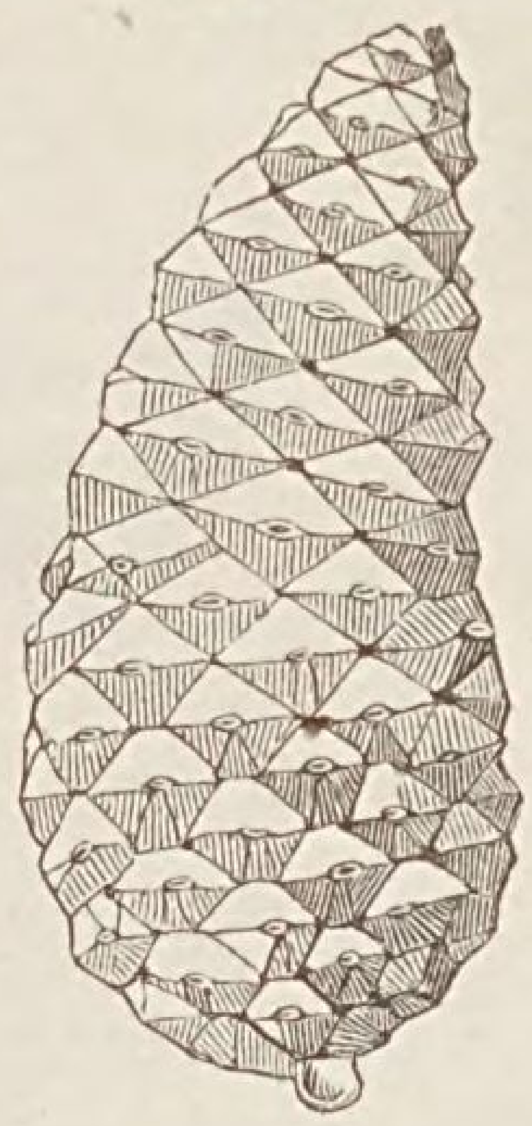


Fig. 114.

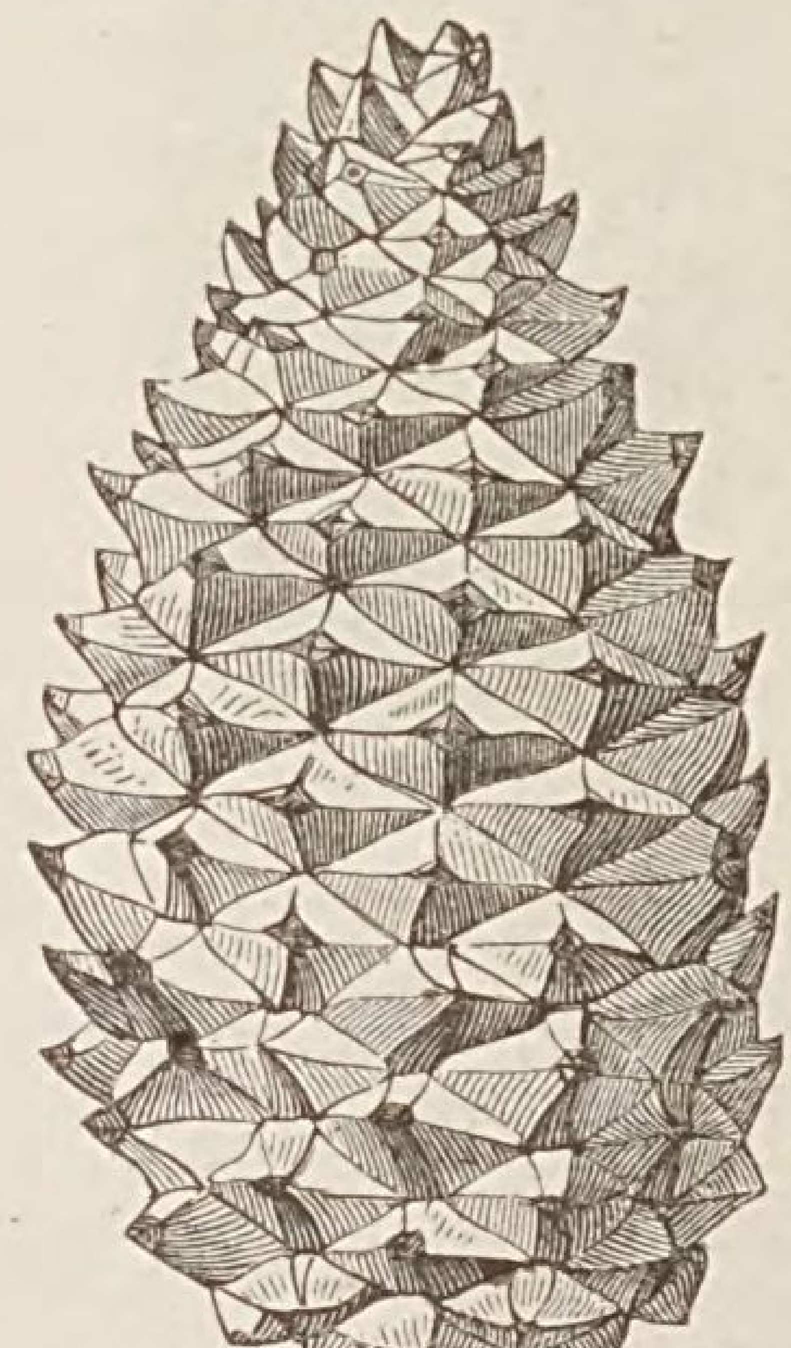


Fig. 116.

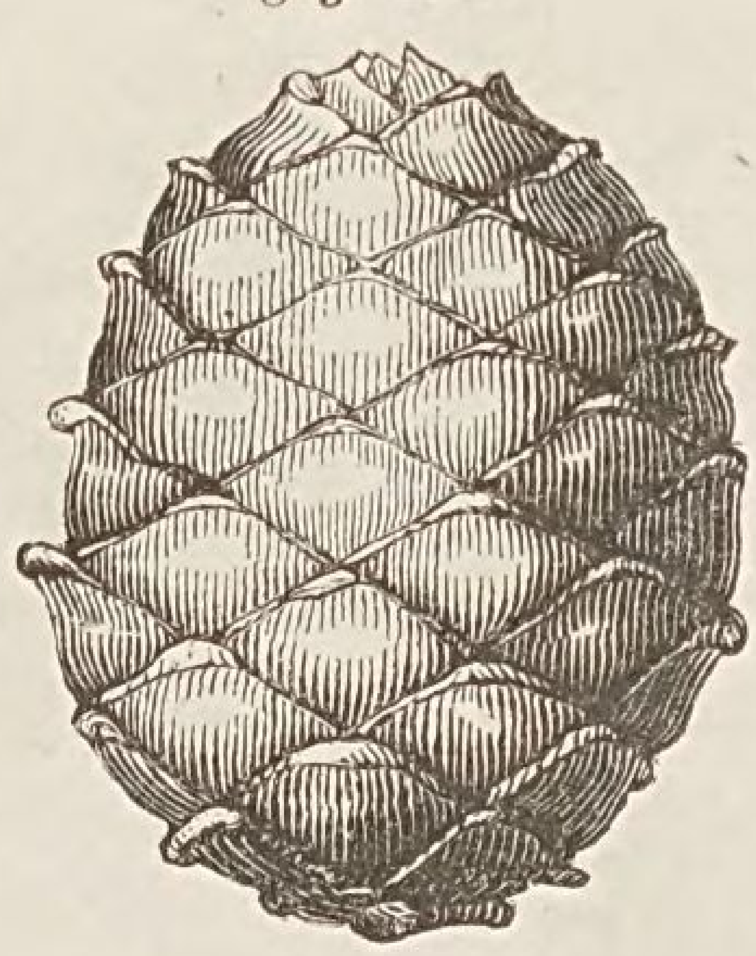


Fig. 117.

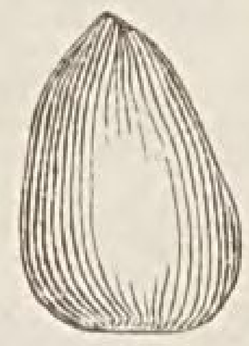


Fig. 111.

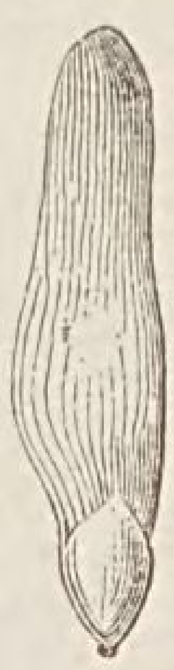


Fig. 113.

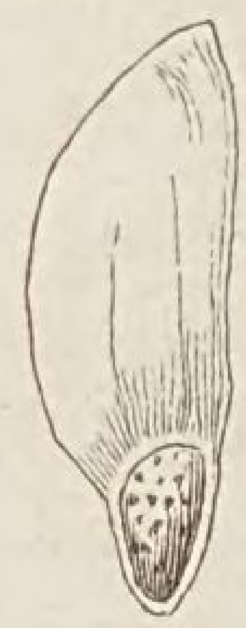
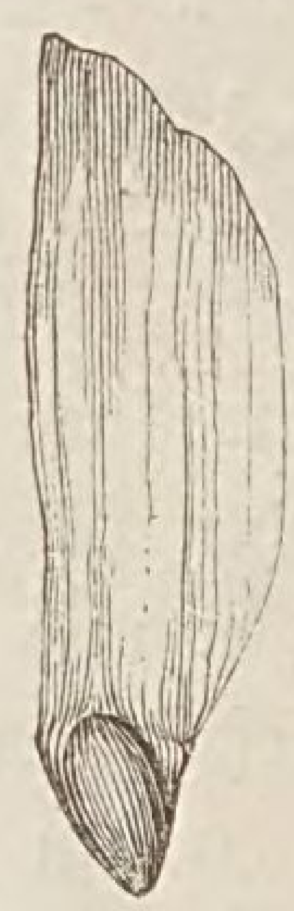


Fig. 115.



(Fig. 114 u. 115) und der Zürbelkiefer (Fig. 116 u. 117) — (ſämmtliche Zapfen verkleinert, die Samen in natürlicher Größe) — reifen im zweiten Herbſte und werden am beſten im Nachwinter gebrochen, mit Ausnahme der Weymouthskiefer, deren Zapfen ſchon im September des zweiten Herbſtes aufplatzen und ihre Samen bald fallen laſſen, weshalb man dieſe Zapfen beim Eintritt ihrer Reife ſogleich pflücken laſſen muß. Der Arvenſame Fig. 117 iſt flügellos.

2) Die weiteren Vorbereitungen, welche die geernteten Baumſamen zu ihrer Aufbewahrung und Ausſaat bedürfen, beſtehen in der Bewirkung ihrer Nachreife und in der Trennung von den Fruchtgehäuſen und Anhängſeln, wie der Flügel.

a. Viele Baumſamen — beſonders größere und ſolche, welche beim Eintritt ihrer Zeitigung ſogleich abfallen — erlangen ihre volle Reife nicht an den Bäumen, ſondern erſt nach ihrem natürlichen Abfall am Boden, unter dem Zutritt der Atmoſphäre. Werden ſolche Samen ſchon vor und kurz nach ihrem Abfall geſammelt und auf Speichern ꝛc. hoch aufgehäuft, ſo gerathen ſie bald in Gährung, erhitzen ſich ſtark und verlieren dann ihre Keimkraft. Um dies zu verhüten und um die nöthige Nachreife zu bewirken, muß man die Samen ſogleich nach der Ernte auf luftigen Speichern anfangs nur dünne, 5—8 Centimeter hoch, ausbreiten und täglich zwei- bis dreimal mit Rechen umſtören; nach 8 bis 14 Tagen kann man ſie ſchon höher aufſchichten und braucht das Umwenden nur einmal täglich vorzunehmen. Nach vier bis höchſtens ſechs Wochen iſt die Nachreife erzielt und der Same zur weiteren Aufbewahrung geſchickt. Eine ſolche Behandlung verlangen vorzugsweiſe Eicheln, Bucheln, Kaſtanien, die Samen der Rüſtern, Birken, Hainbuche, Edeltanne und auch die ſpät und nach voller Reife geernteten Samen der Eſche, Ahorne ꝛc., ſobald ſie nicht ganz trocken eingebracht wurden.

b. Solche Samen, von welchen mehrere oder viele zugleich in einem gemeinſamen Gehäuſe eingeſchloſſen ſind, müſſen von demſelben noch geſondert werden. Dies iſt beſonders bei den Zapfenfrüchten nöthig und kann entweder durch Ausſchütteln des Samens aus dem geöffneten Gehäuſe oder durch Zertrümmern des letzteren geſchehen. Beide Arten der Entkörnung der Zapfen nennt man das Ausklengen.

Werden die Schuppen reifer Zapfen durch Einwirkung der Wärme von ihrem Feuchtigkeitsgehalt befreit, ſo ſpringen ſie auf und laſſen die eingeſchloſſenen Samen fallen. Der hierzu nöthige Wärmegrad iſt bei den einzelnen Holzarten verſchieden.

Die Zapfen der Erle, der Weymouths- und Schwarzkiefer laſſen die Samen von ſelbſt fallen, wenn man ſie auf luftigen Böden den Winter über aufbewahrt; raſcher und vollſtändiger geht dieſes aber in einer künſtlichen Wärme von 15—20° R. von Statten.

Bei den Zapfen der Fichte, der Gemeinen und der Zürbel-Kiefer iſt zur vollſtändigen Entkörnung ein höherer Wärmegrad erforderlich. Man klengt ſie daher auf Tüchern oder Horden, ähnlich denen, auf welchen man Obſt dörrt, in der Sonne oder ſchneller in geheizten Stuben oder in beſonderen Klenganſtalten aus, bei welch' letzteren die Luft entweder durch directe Feuerung oder durch Dampf erwärmt wird. Hiernach

unterſcheidet man Sonnendarren, Feuerdarren und Dampfdarren. Bei der Fichte wendet man gewöhnlich 25—30° R. Wärme, bei der Kiefer 30—40° R. an. Doch kann die Wärme ohne Nachtheil für den Samen ſelbſt bis zu 60° R. geſteigert werden, wenn man die Zapfen gehörig rüttelt und umſtört, damit der Same ſogleich nach dem Oeffnen derſelben auf eine kalte Unterlage, etwa auf den mit thönernen Platten bedeckten Boden, fällt und ſo der weiteren Einwirkung der Hitze entzogen und ſchnell abgekühlt wird. Der ausgefallene Samen iſt möglichſt bald aus der Klengſtube zu entfernen. Zugleich muß man dafür ſorgen, daß die von der aufgenommenen Zapfenfeuchtigkeit geſättigte Luft wieder abzieht und durch trockene Luft erſetzt wird. Um noch den in den geöffneten Zapfen verbleibenden Samen zu gewinnen, bringt man jene zuletzt in Leierfäſſer, deren Wände aus Drahtgeflecht oder aus Stäben beſtehen, zwiſchen denen der Samen durchfallen kann.

Die Zapfen der Lärche können durch Einwirkung der Wärme ohne Beeinträchtigung der Keimkraft nicht gehörig entkörnt werden, da ſich nur der obere Theil des Zapfens bei mäßiger Wärme öffnet. Es bleibt daher nur das Zerreißen des Zapfens übrig, was durch Reibung in rotirenden Cylindern bewirkt wird, welche innen mit ſcharfen Leiſten verſehen ſind oder in welchen ſich eine Welle mit eiſernen Rechen befindet[1]).

Die Zapfen der Weißtanne zerfallen von ſelbſt, indem ſich nach gehörigem Austrocknen Schuppen und Samen zugleich von der Spindel ablöſen, ebenſo größtentheils die Fruchtkätzchen der Birke. Die etwa nicht zerbröckelnden zerreibt man zwiſchen den Händen oder füllt ſie locker in Säcke und driſcht dieſe auf einer Unterlage von Stroh.

Will man die Samen der Beerenfrüchte von dem ſie umgebenden Fleiſche ſondern, ſo läßt man die Beeren erſt morſch werden und zerſtößt ſie dann mit ſtumpfen Beſen in Bütten unter Zuguß von Waſſer; die ſchweren Körner ſammeln ſich am Boden. Man kann auch die Beeren einfach zuſammenfaulen laſſen und die Körner mit dem breiigen Fleiſche zugleich ausſäen.

c. Die Saat mit geflügelten Samen fällt leicht ungleich aus, da die abgelöſten leichteren Flügel oder deren Fragmente ſich im Säetuch obenauf lagern. Auch gelangen die noch mit Flügeln verſehenen Samen auf einem benarbten Boden nicht ſo leicht zur Erde und werden eher von Vögeln gefunden. Das Entflügeln der Samen iſt daher immer von Nutzen und wird bei denjenigen Samen, deren Flügel mit der

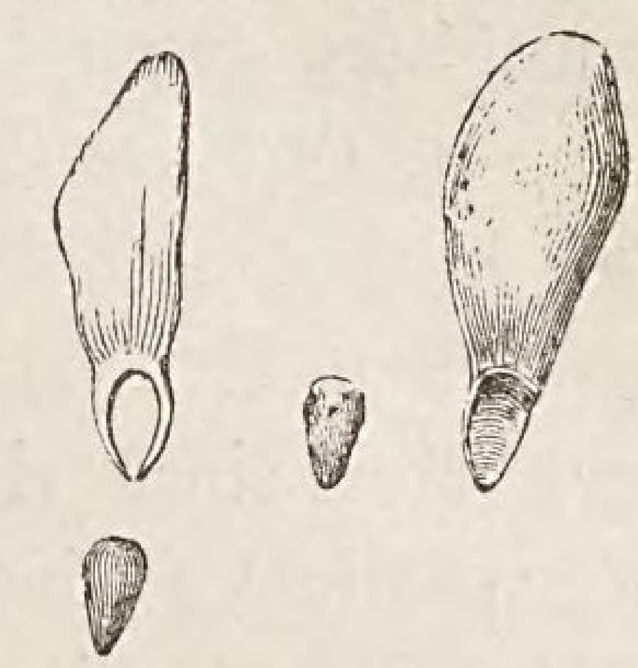
---

1) Eine nähere Beſchreibung zweckmäßiger Klenganſtalten findet man in Gayer's Forſtbenutzung, 4. Aufl. 1876, Seite 635—650; ferner bei Walla: Die Samendarren und Klenganſtalten, 1874.

äußeren Samenhülle nicht feſt verwachſen ſind, ſtets vorgenommen; auch iſt es bei den Samen der Tanne und Lärche üblich.

Beim Kiefernſamen, Fig. 118, iſt der Flügel am Grund durchbrochen und umfaßt zangenartig das Korn an beiden ſchmalen Seiten; beim Fichtenſamen, Fig. 119, iſt der Flügel am Grunde dicht und das Korn liegt mit der breiten Seite auf demſelben. Von beiden Samen ſind die Flügel leicht zu trennen, wenn man jene zwiſchen den Händen reibt; raſcher und vollſtändiger bewirkt man dies aber dadurch, daß man die Samen mit lauem Waſſer mittelſt der Brauſe einer Gießkanne benäßt, ſie dann auf mäßig große Haufen bringt und dieſe ſich nur ſoweit erwärmen läßt, daß man die Wärme deutlich ſpürt, wenn man die Hand ins Innere des Haufen ſteckt. Man ſtört nun die Haufen tüchtig mit Rechen um und breitet den Samen zum Abtrocknen wieder dünne auseinander. Zum Abſondern der Flügel und der tauben Körner läßt man den Samen durch eine gewöhnliche Frucht-Fegemühle laufen.

Fig. 118. Fig. 119.



Am Samen der Edeltanne und Lärche iſt der Flügel mit der Samenhülle feſt verwachſen; ebenſo an den Samen der Rüſtern, Eſchen und Ahorne. Die Entfernung der Flügel iſt daher ſchwieriger und wird bei den eben genannten Laubhölzern meiſt nicht vorgenommen. Das Entflügeln der Tannen- und Lärchenſamen auf naſſem Wege erfordert eine ziemlich hohe, der Keimkraft leicht ſchädliche Erhitzung; man bringt daher beſſer dieſe Samen zum Abreiben der Flügel zwiſchen die auf die erforderliche Höhe geſtellten Steine des Schälganges einer Mahlmühle. Uebrigens laſſen ſich von den Weißtannenſamen die Flügel großentheils ſchon dadurch entfernen, daß man jene mit Rechen gehörig bearbeitet.

Um den Hainbuchenſamen von den großen Deckſchuppen zu befreien, behandele man ihn, wie oben bei den Birkenzäpfchen angegeben, und ſondere ſodann die Schuppen von den Körnern durch ein Sieb ab.

3) Aufbewahrung der Samen.

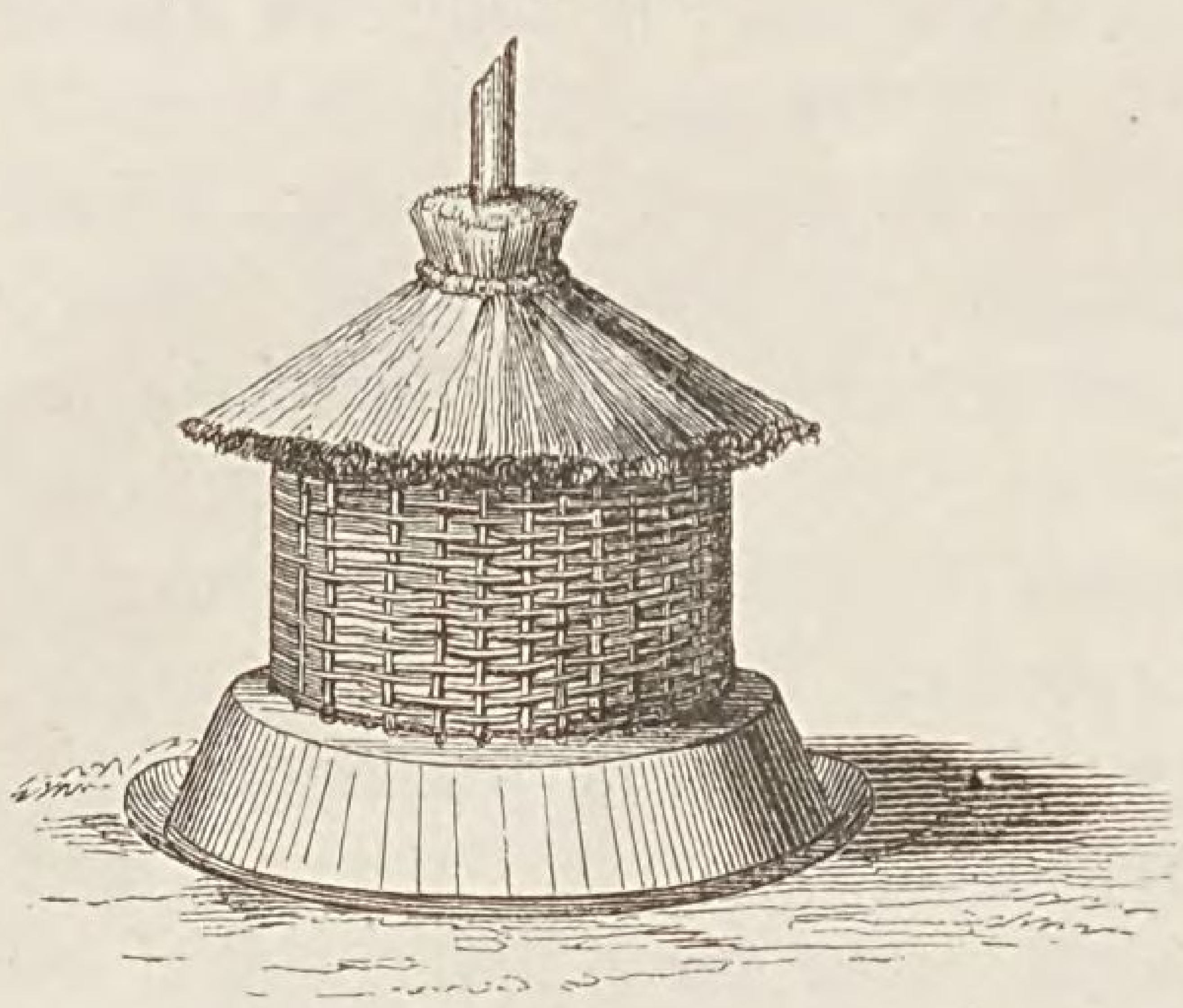
Feuchtigkeit, Wärme und Luft ſind die Bedingungen für die Keimung der Samen. Der Zutritt dieſer drei Agentien muß daher ſo geregelt werden, daß zwar die Keimentwickelung zurückgehalten, die Keimkraft ſelbſt aber nicht zerſtört wird. Mehrere Samenarten, wie Eicheln, Bucheln, Kaſtanien, Wallnüſſe ꝛc. halten ſich nur über Winter; auch von den übrigen erleiden die meiſten bei längerer als $1/2$ jähriger Aufbewahrung ſtarken Abgang an Keimgüte, vornweg die Samen der Rüſter, Birke, Erle, Tanne, Lärche ꝛc. Länger ſchon halten ſich die Samen der unechten Akazie, des Bohnenbaumes ꝛc. in den Hülſen, ſowie die Nadel-

holzſamen in den Zapfen; auch der ausgeklengte, aber nicht abgeflügelte, Kiefernſame läßt ſich 2—3 Jahre, der Fichtenſame 3—5 Jahre aufbewahren, wiewohl immer ein Verluſt an Keimkraft ſtattfindet.

Die Samen müſſen gehörig nachgereift ſein und während der Aufbewahrung gegen feindliche Thiere, wie Mäuſe, gehörig geſchützt werden.

a. Größere Samen, wie Eicheln, Bucheln, Kaſtanien ꝛc. laſſen ſich in folgender Weiſe aufbewahren. An einem gegen Ueberſchwemmung geſicherten Ort errichtet man im Umkreiſe eines ſchwächeren Baumſtammes oder eines eingerammten 2—3 Meter hohen, 8—10 Centimeter dicken Pfahles einen kreisförmigen, faſt flachen Hügel von 0,5 Meter Höhe, ſtampft die aufgetragene Erde feſt und ſorgt dafür, daß die Oberfläche vom Mittelpunkt gegen den äußeren Umfang etwas abfällt, damit etwa eindringendes Waſſer leichter wieder abzieht. Den Hügel umgibt man mit einem etwa 1,5 Meter hohen Flechtzaune (Fig. 120).

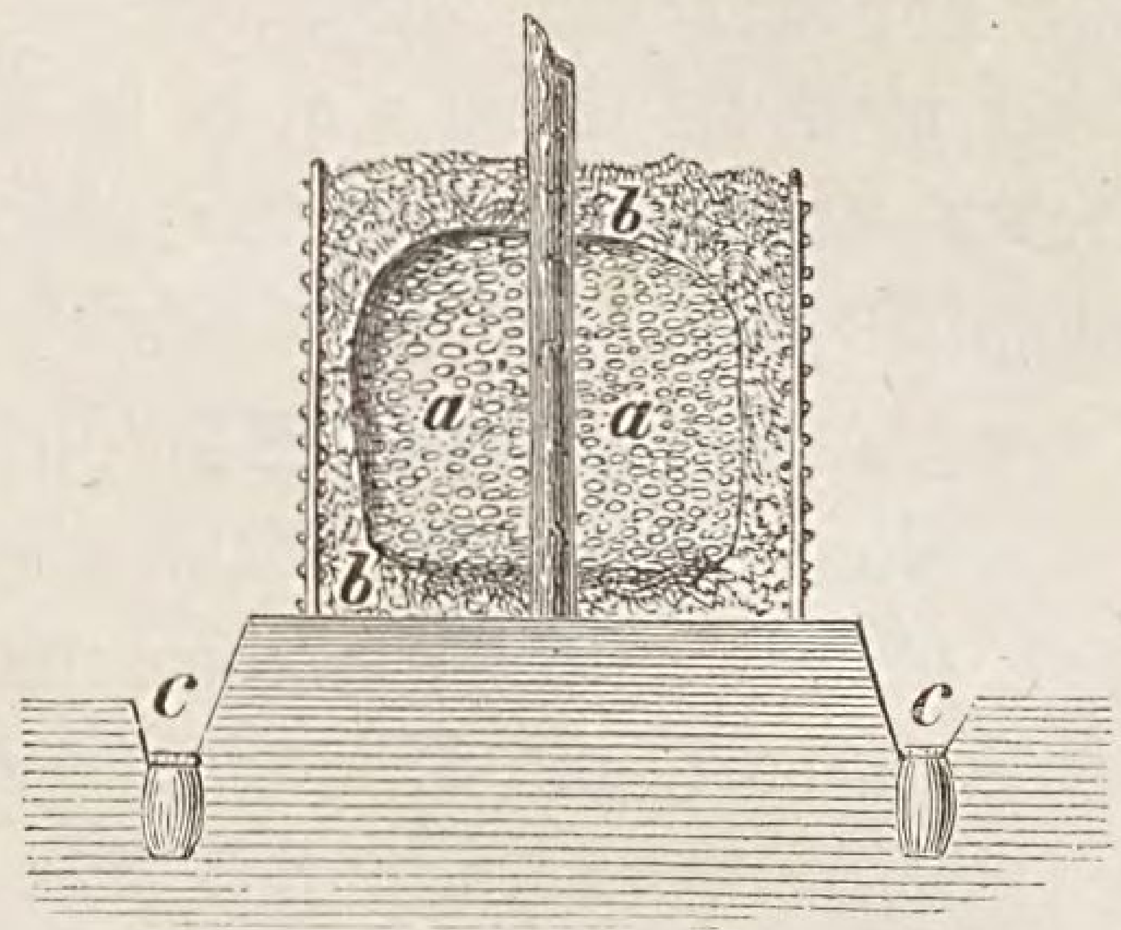
Fig. 120.



Bevor man die völlig nachgereiften Eicheln ꝛc. in dieſen Behälter einbringt, bedeckt man erſt den Bodenraum mit einer 25—30 Centimeter hohen Schichte ganz trockenen Mooſes (welches man deshalb ſchon einige Wochen vorher bei trockener Witterung einſammelt und zu Hauſe noch völlig austrocknet) und ſetzt während des Sameneinfüllens dieſe Moosſchichte in 15—20 Centimeter Dicke an der inneren Wand des Zaunes aufwärts fort. Die oberſte Samenſchicht wird ebenfalls 25—30 Centimeter hoch mit Moos bedeckt, ſo daß alſo der eingefüllte Samen ringsum von einer Mooshülle umgeben iſt. Das Moos läßt ſich im Nothfalle durch Häckſel, Grummet (Ohmet), Wirrſtroh oder trockenes Baumlaub erſetzen. Zum Abhalten des Regen- und Schneewaſſers wird an dem Mittelpfahl ein Dach von Schilf, Beſenpfrieme oder Langſtroh befeſtigt, welches über den Zaunumfang vorſpringt; bei größerer Weite des Behälters muß man aber ſtatt deſſen ein Bretterdach errichten. Um die Mäuſe abzuhalten, kann man den Samen mit trockenem Sande, Flachsangen, Häckſel oder Spreu untermengen, auch den Hügel mit einem 30 Centimeter weiten und tiefen Gräbchen umziehen und in deſſen Sohle einige Töpfe bis an den Rand eingraben. Man laſſe aber die Löcher zum Einſetzen der Töpfe etwas weiter und tiefer anfertigen und fülle den leeren Zwiſchenraum mit Moos aus, um das Auffrieren der Töpfe zu verhüten.

(Töpfe von Weißblech ſind zweckmäßiger als die irdenen Töpfe, weil jene bei Froſt nicht zerſpringen). — Fig. 121 zeigt im Durchſchnitt die Samen *aa*, die Mooshülle *bb*, das Gräbchen ſammt eingeſetzten Töpfen *cc*. — In dieſer Art laſſen ſich große Quantitäten von Samen auf kleinem Flächenraume aufbewahren.

Fig. 121.



Speciell für Eicheln empfiehlt v. Alemann[1]) folgende Methode der Ueberwinterung, welche nach den Erfahrungen des Herausgebers ſich vorzüglich bewährt hat. In einem möglichſt trockenen Boden fertigt man einen etwa 2,5 — 3 Meter breiten und 30 Centimeter tiefen Graben und erbaut über demſelben eine leichte Bedachung (Hütte) von Stroh, Schilf oder Rohr. Die vorher gehörig abgetrockneten Eicheln werden etwa 30 Centimeter hoch im Graben aufgeſchüttet, wobei an einem Ende desſelben eine Strecke von 1 — 2 Meter frei bleiben muß, um die Eicheln öfters umſchaufeln zu können, was während der Dauer der Aufbewahrung etwa 20 Mal zu erfolgen hat. Mit einigen Bunden Stroh verſetzt man die Giebel der Hütte bei eintretendem Regenwetter oder bei Kälte. Bei längeren Hütten iſt es erforderlich, zum Abzug der Dünſte im Dache einige einander gegenüberſtehende Luftlöcher anzubringen, die bei großer Kälte mit Strohwiepen verſtopft werden. Man kann bei dieſer Aufbewahrungsart jederzeit zu den Eicheln gelangen und den Zuſtand derſelben überwachen. — Auch Bucheln laſſen ſich nach dieſer Methode gut überwintern.

Bei der Aufbewahrung der Eicheln in bedeckten Erdgruben, oder in Haufen, welche man um Baumſtämme errichtet und mit Laub ꝛc. bedeckt, oder in Kellern, mit Sand untermengt, treiben dieſelben bis zum Frühjahre hin leicht lange Wurzelkeime, welche, wenn ſie geſchont werden ſollen, das Unterbringen ſehr erſchweren und vertheuern.

Bei der Ueberwinterung auf Speichern oder in Scheunen trocknen die Samen leicht zu ſtark aus und verlieren ihre Keimkraft oder keimen doch ein Jahr ſpäter. Man wählt daher kühle Räume mit Lehmdiele oder Steinboden, beſonders für Bucheln, welche gegen Eintrocknen ſehr empfindlich ſind und ſich auf dieſe Art nur aufbewahren laſſen, wenn man ſie rechtzeitig anfeuchtet und umſticht.

Das Aufbewahren der Eicheln unter Waſſer in nicht zufrierenden Brunnen ſchlägt ſehr oft fehl; auch iſt daſſelbe mit Umſtänden und Koſten verknüpft.

b. Die übrigen Baumſamen überwintert man in Haufen auf gedielten Böden der Speicher oder beſſer in Stuben mit geſchloſſenen

1) Ueber Forſtculturweſen, 2. Auflage, 1861, S. 22.

Fenstern und Läden. Nur muß man für zeitweise Erneuerung der Luft sorgen. — Sollen die Samen länger aufbewahrt werden, so bringt man sie vom Frühjahr an bis zum Herbst hin in nördlich gelegene Stuben mit geplätteten Fußböden. — Zur besseren Sicherung gegen Mäuse kann man die Samen auch in Körben oder locker gewobenen Säcken von grober Leinwand schwebend aufhängen oder in durchlöcherten mit Blech ausgeschlagenen Kästen verschließen.

II. Ankauf der Samen von Händlern.

Man beziehe den Samen vorzugsweise von bekannten soliden Händlern, schließe mit ihnen einen schriftlichen Contract ab, bemerke in diesem die Samenart und Quantität (in landesüblichem Gemäße oder Gewichte), den Lieferungs-Termin und Ort 2c., die Samenqualität, ausgedrückt in Procenten an frischen keimfähigen Körnern, und halte aus, daß der Samen nicht künstlich genäßt oder mit fremdartigen Materien untermengt sein dürfe; ferner daß ein verhältnißmäßiger Preisabzug stattfinden solle, wenn der Samen die bedungene Keimfähigkeit nicht besitze. Wäre der Samen sehr schlecht oder würde der Lieferungs-Termin nicht eingehalten, so müsse der Käufer berechtigt sein, den Samenbedarf auf Kosten des Verkäufers anderswo anzukaufen. Zugleich ist es wünschenswerth, wenn sich der Verkäufer auch zu der Bedingung versteht, daß er sich in Betreff des Befunds der ausbedungenen Samengüte 2c. ausschließlich dem pflichtmäßigen Ausspruche des betreffenden Forstbeamten unterwerfen wolle. Bei größeren Samenquantitäten lasse man den Händler angemessene Caution leisten; Ausländer sollen diese im Inlande stellen.

Bei der Feststellung der Procente an keimfähigen Körnern darf man aber von dem Händler auch nicht Unmögliches verlangen und muß zugleich die Samenart berücksichtigen. Die äußersten Grenzen sind: für Eicheln, Bucheln und Kastanien 90 %; für Ahorn, Eschen, Hainbuchen, Fichten und Kiefern 80—85 %; für Lärchen, Weißtannen, Linden 65 bis 70 %; für Rüstern 40—50 %; für Erlen 25 %; für Birken 10—15 %.

Im Durchschnitt der 10 Jahre 1868—1877 betrug bei den Darmstädter Samenhandlungen der Preis von 1 Pfund Samen von:

Gem. Kiefer 2,19; Fichte 0,62; Weißtanne 0,31; Lärche 0,95; Weymouthskiefer 6,46; Zürbelkiefer 0,31; Krummholzkiefer 1,98; Seekiefer 0,38; Schwarzkiefer 1,39; Spitzahorn 0,30; Bergahorn 0,29; Schwarzerle 0,52; Weißerle 0,64; Birke 0,26; Hainbuche 0,30; Esche 0,20; Ulme 0,40; Falsche Akazie 0,52; Winterlinde 0,52; Sommerlinde 0,58; Eiche 0,12; Buche 0,25 Mark.

In der Gegend von Münden gelten 5—6 Mark für den Hectoliter Eicheln und 10—11 Mark für den Hectoliter Bucheln als ein Mittelpreis.

§. 23.

b) Prüfung der Güte des Samens.

I. Merkmale der Keimfähigkeit.

Die normale Beschaffenheit größerer Samen läßt sich schon beim Durchschneiden derselben erkennen. Der Kern muß die Samenhülle gehörig ausfüllen, eine gesunde Farbe und hinreichenden Saftgehalt besitzen. Bei den meisten frischen Samen ist der Kern im Innern weißlich oder gelblich weiß, beim Eschensamen bläulich weiß und wachsartig, bei den Ahornsamen ein grünes eingerolltes Pflänzchen, welches bei frischen Samen noch saftig, bei alten und schlechten Samen aber trocken ist und sich leicht zu Staub zerreiben läßt. Kleinere und ölhaltige Samen — wie von Fichten, Kiefern, Birken und Erlen — müssen, wenn man sie mit dem Nagel des Daumens auf einer harten Unterlage zerdrückt, einen Oelfleck hinterlassen.

II. Keimproben.

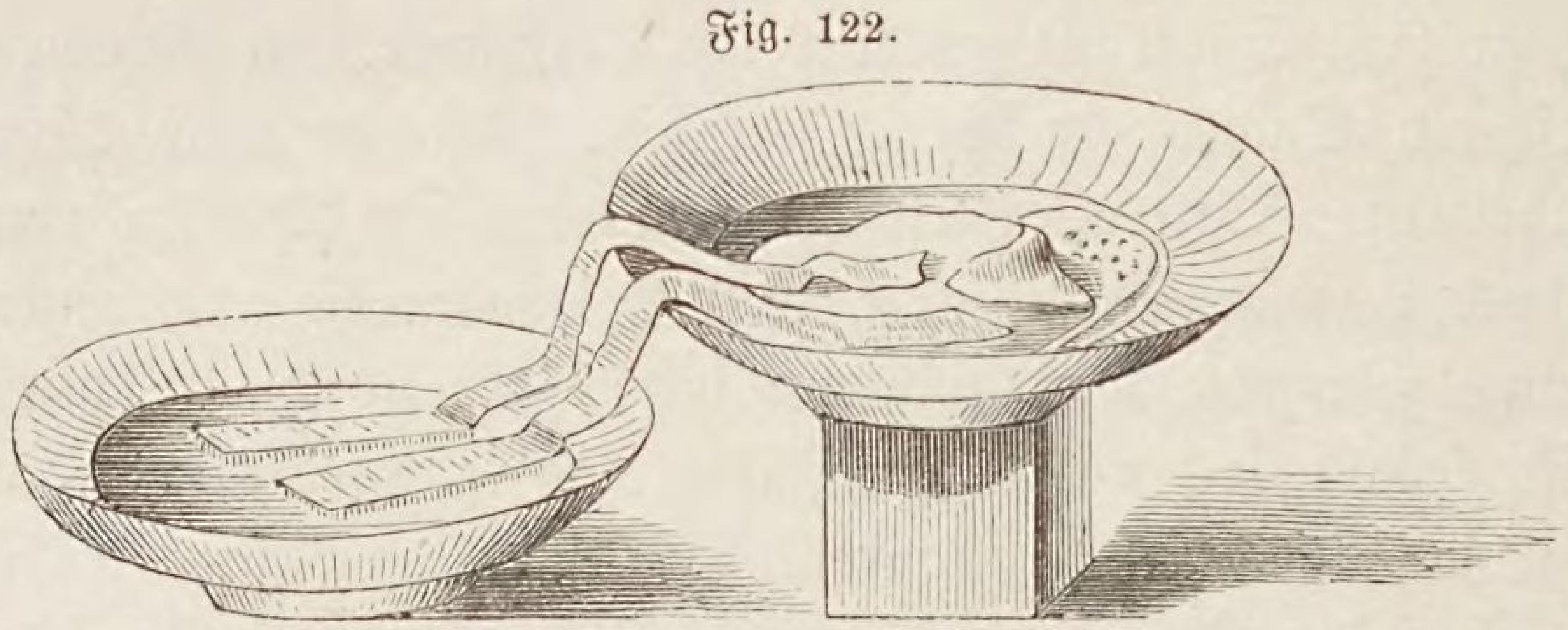
Noch größere Sicherheit gewährt die Vornahme von Keimproben mit solchen kleineren Samen, welche in frischem Zustande rasch keimen, wie von Nadelhölzern, Rüstern, Birken, Erlen ꝛc. Die Samen von Eschen und Hainbuchen taugen dazu nicht, weil sie meist erst nach einem Jahre zur Keimung gelangen, was auch bei vielen der übrigen Samen häufig der Fall ist, sobald sie ein bis zwei Jahre lang aufbewahrt wurden. Auch bei der Aussaat ins Freie, besonders bei einem trockenen Frühling und Sommer, gehen die Körner oft ein Jahr später auf. — Zu jeder Probe zählt man eine bestimmte Anzahl (etwa 100) Körner, ohne besondere Auswahl, genau ab und verzeichnet sie mit der Nummer der Probe und dem Tage der Aussaat. Die Samen sind fortwährend angemessen feucht zu erhalten und zwar mit weichem (Regen-, Schnee- oder Bach-) Wasser, welches im Winter überschlagen sein muß. Man stellt die Samen an einen mäßig warmen Ort, sieht täglich nach, sondert die keimenden Samen ab, verzeichnet sie mit dem Tage der Keimung in dem dafür bestimmten Notizbuche, läßt aber die sehr spät noch vereinzelt nachkeimenden Körner unberücksichtigt. Nach dem Ergebniß berechnet man die etwa nöthige Preisermäßigung. Hätte man z. B. anstatt der ausbedungenen 80 nur 60 keimende Samen befunden, so würden nur $\frac{60}{80} = \frac{3}{4}$ des Accordpreises zu entrichten sein. — Zu diesen Untersuchungen wählt man entweder die Lappen- oder die Scherben-Probe oder man prüft die Samen in besonderen Keimapparaten.

1. Zu der Scherbenprobe nimmt man gewöhnliche unglasirte Blumentöpfe, bedeckt das Bodenloch mit einem gewölbten Scherbenstück

und füllt dann zwei Finger hoch kleine Steinchen oder zerklopfte Scherben oder Ziegel ein, damit sich im unteren Theile des Topfes kein Wasser ansammeln kann, weil in diesem die Würzelchen der Sämlinge leicht faulen und dann die Pflänzchen selbst gar nicht zur Entwickelung kommen. Den Rest des Topfes füllt man mit lockerer Gartenerde und bedeckt damit den Samen nur schwach. Das Feuchterhalten geschieht weniger gut durch Begießen (weil bei diesem sich leicht eine feste Erdkruste bildet, auch die Samen zusammengeschwemmt werden), als durch Auflegen eines Mooslappens, welchen man von Zeit zu Zeit abnimmt und in Wasser taucht.

2. Bei der Lappenprobe legt man die Samen zwischen stets feucht zu erhaltende wollene Lappen in eine flache Schale. Da die Lappen das Wasser bald verdunsten, so muß man öfter Wasser nachgießen. Diese Mühe wird dadurch erspart, daß man dicht neben die Samenschale eine zweite blos mit Wasser gefüllte stellt, in letztere einen Streifen von Leinwand oder Baumwolle einhängt und dessen anderes Ende mit den Lappen der Samenschale in Berührung bringt (Fig. 122). Durch die Capillarkraft

Fig. 122.



des Leinenstreifens wird dem Samen fortwährend die nöthige Feuchtigkeit aus der Wasserschale zugeführt und man hat nur für zeitweises Nachfüllen der letzteren zu sorgen.

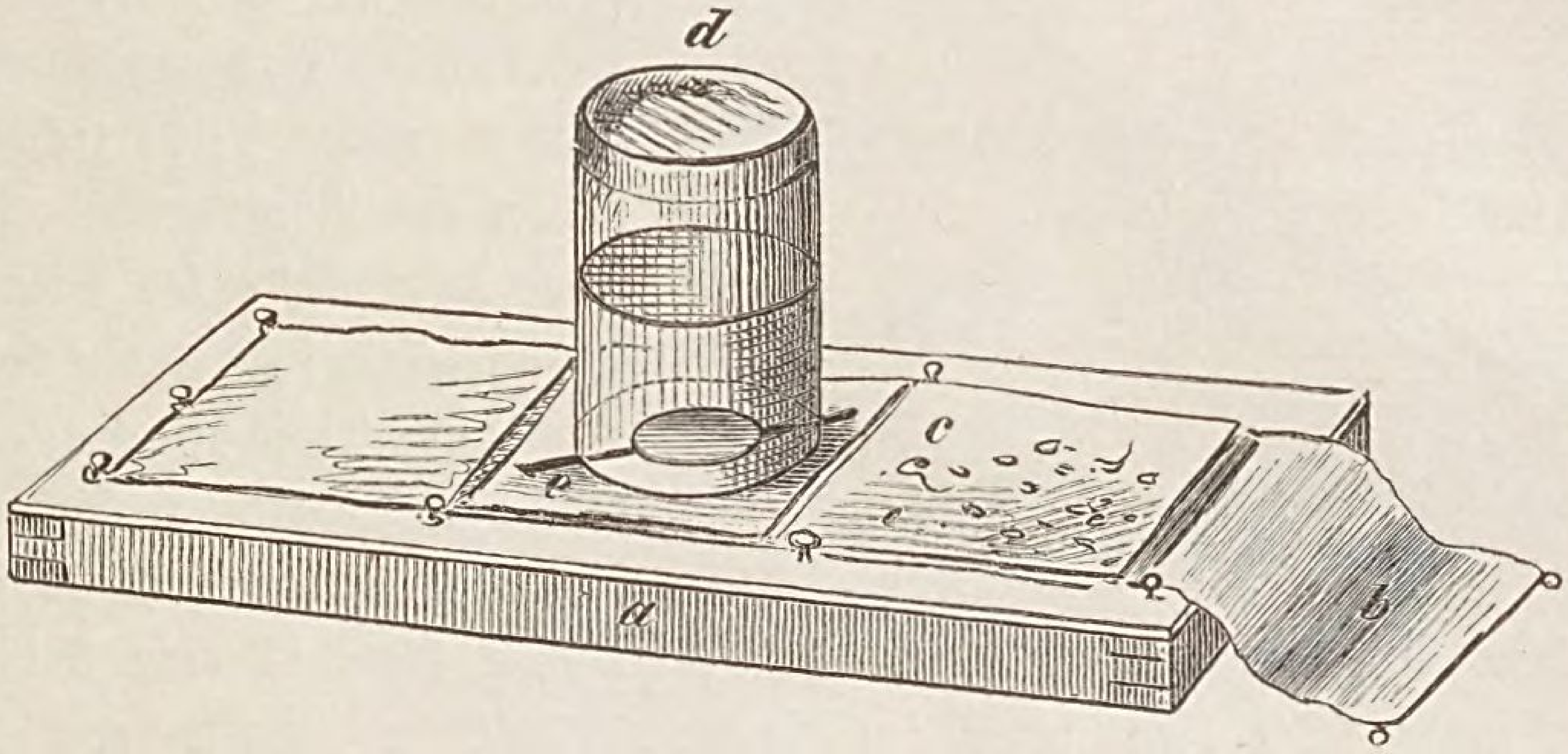
3. Von besonderen Keimapparaten sind zu erwähnen: der Weise'sche, der Hannemann'sche und der Nobbe'sche.

a) Der von Weise construirte Keimapparat[1] (Fig. 123, $^1/_5$ d. n. G.) besteht aus einer durch Schrauben auf einem Holzrahmen befestigten Schieferplatte *a*, auf welcher durch über die Schraubenköpfe gelegte Oesen zwei wollene Lappen ausgespannt sind. Die beiden Enden des längeren, unteren (*b*) können über die des oberen *c* gelegt werden, um die auf letzteren gebrachten Samen zu bedecken. Auf der Mitte des oberen Lappens liegt eine Gummiplatte *e*. Diese ist mit einem kreisförmigen Ausschnitt versehen, von welchem zwei Schlitze in entgegengesetzter Richtung

1) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von Danckelmann, 8. Band, 3. Heft 1876, S. 415.

ausgehen. Ueber den Ausschnitt stellt man ein wassergefülltes Glas *d* mit der Oeffnung nach unten, so daß die Schlitze nicht ganz bedeckt werden. Durch diese Einrichtung wird die Feuchtigkeit in den (vor dem Gebrauche in Wasser getauchten) Lappen gleichmäßig erhalten. In dem

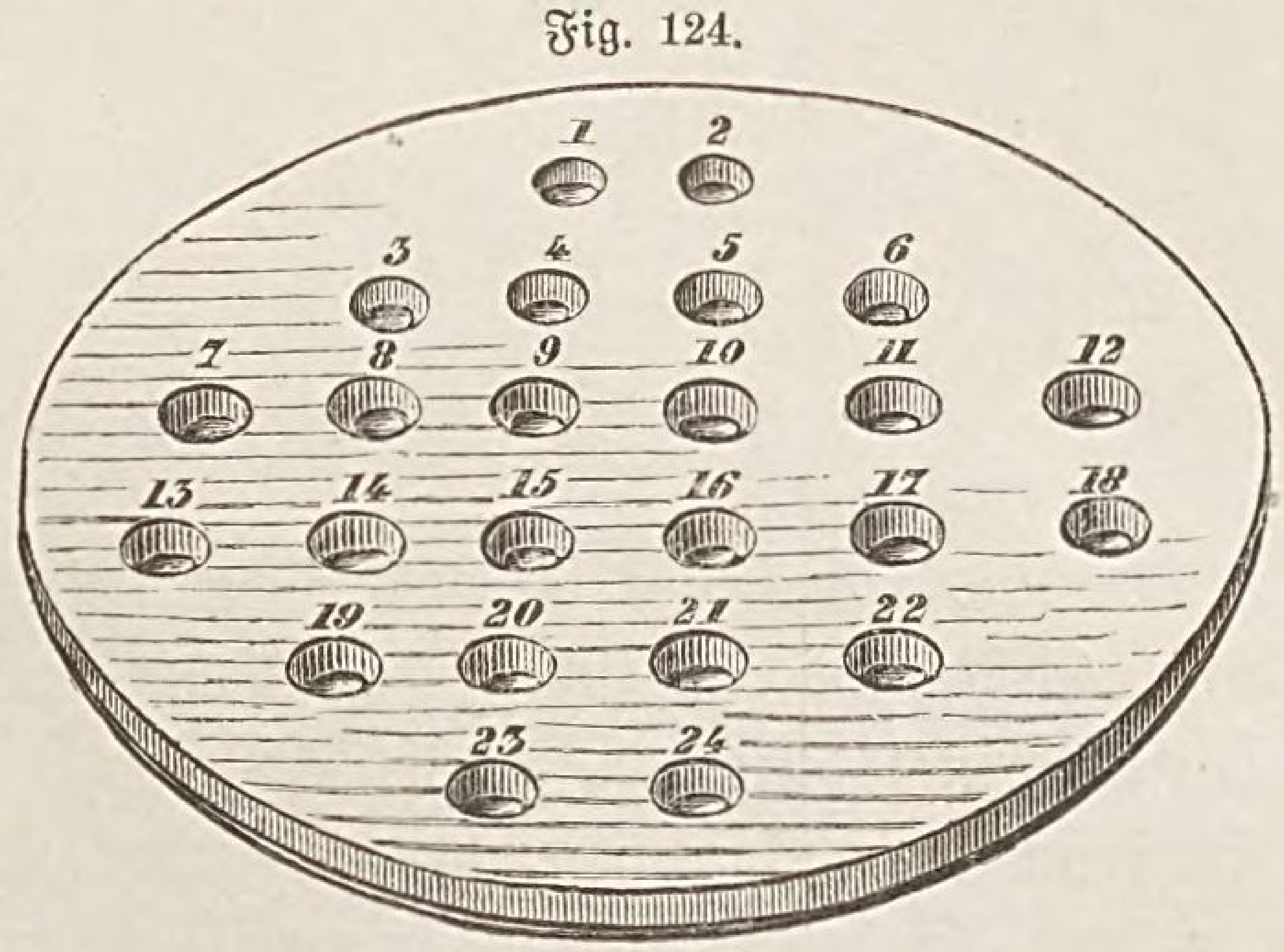
Fig. 123.



Maße nämlich, wie diese das Wasser aufsaugen, dringt die Luft durch die Schlitze in das Glas. Es kann daher im oberen Theil des letzteren kein luftverdünnter Raum entstehen, durch welchen in Folge des äußeren Luftdruckes ein weiterer Abfluß von Wasser in die Lappen erschwert resp. verhindert werden würde. — Der Weise'sche Keimapparat ist von dem Tischlermeister Fleißig zu Magdeburg zum Preise von 3,50 Mark zu beziehen.

b) Die Hannemann'sche Keimplatte[1]) (Fig. 124 und 125; $^1/_3$ d. n. Gr.) ist eine Scheibe von Fayence-Thon von 14 Centimeter Durchmesser und 2 Centimeter Dicke. Die Oberseite (Fig. 124) enthält eine größere Zahl von (nummerirten) Vertiefungen von je 1 Centimeter Durchmesser und 5 Millimeter Tiefe, welche zur Aufnahme der Samen bestimmt sind; die Unterseite (Fig. 125) ist mit 8 radienförmig verlaufenden 5 Millimeter breiten, 3 Millimeter tiefen Rinnen versehen, um das Eindringen des Wassers in die Scheibe

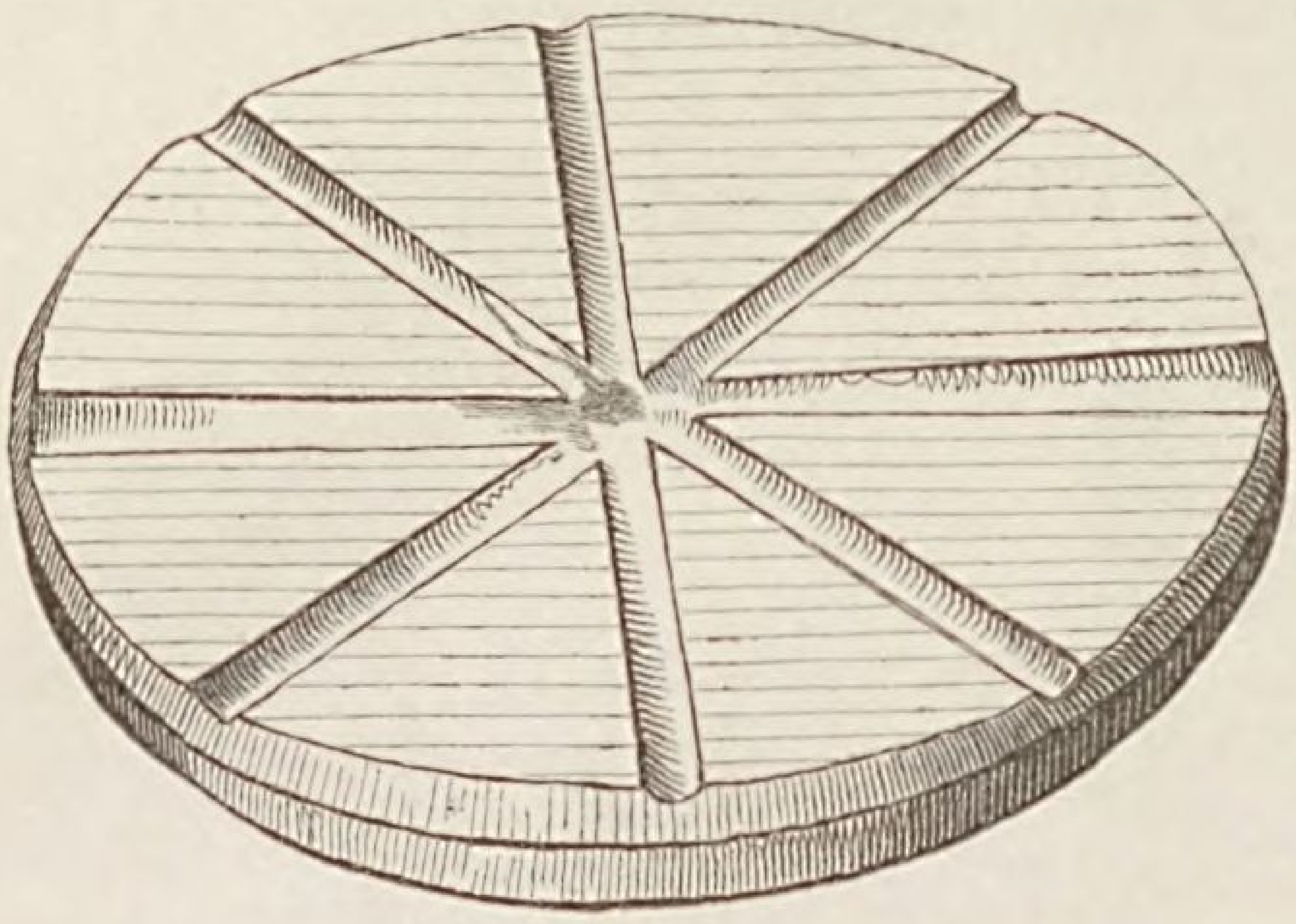
Fig. 124.



1) Beschrieben von Middeldorpf in der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1870, S. 153.

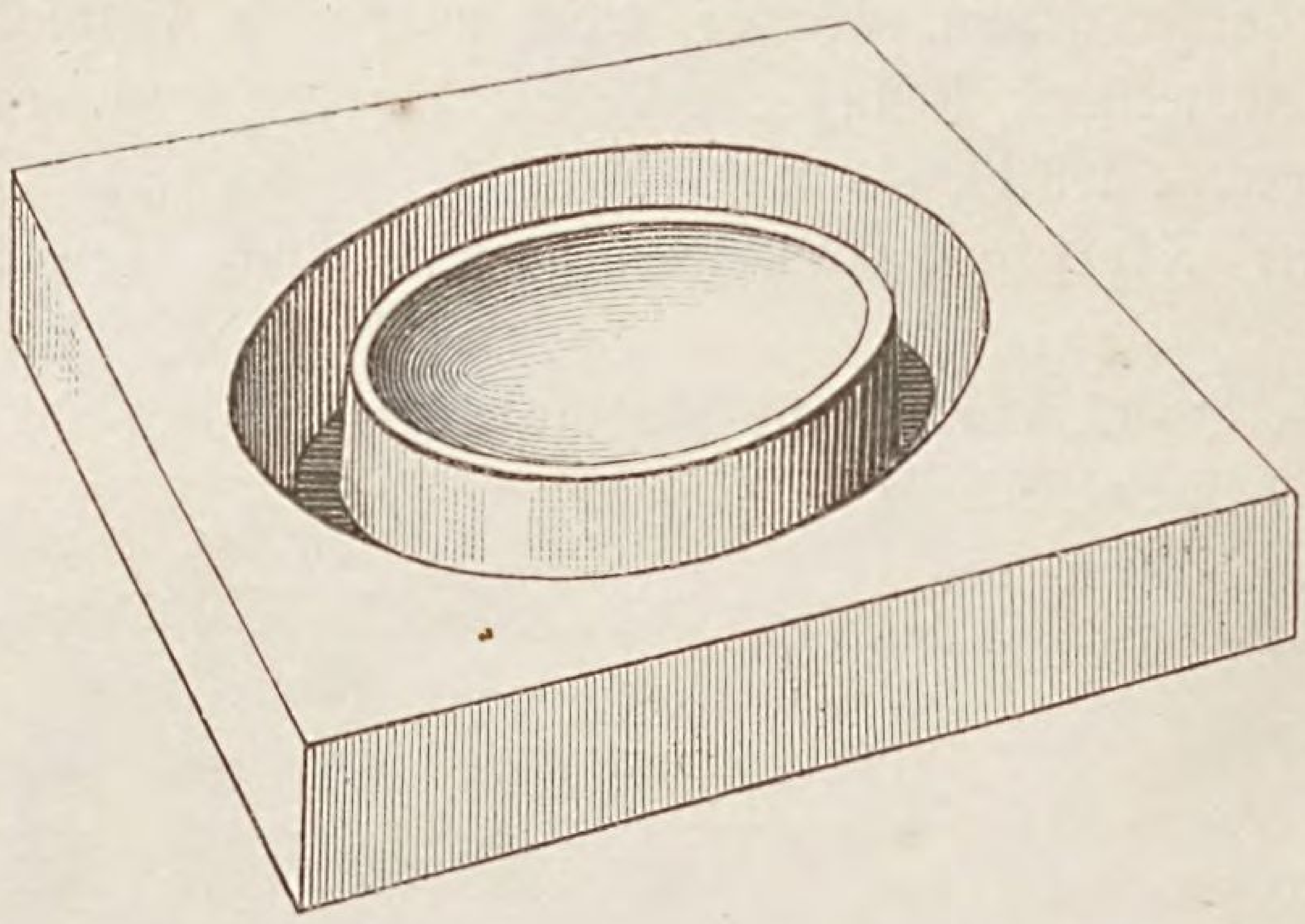
zu erleichtern. Zum Gebrauche legt man die Platte 24 Stunden in Wasser, bringt sie dann in einen flachen Teller, füllt diesen bis zum oberen Rande der Platte mit Wasser und bedeckt die Samen mit Erde oder mit Flanell oder läßt sie auch wohl ganz unbedeckt. Das verdampfende Wasser muß stets rechtzeitig wieder ersetzt werden. — Preis einer Keimplatte 50 Pfennige. Bezugsquelle: Garteninspection der landwirthschaftlichen Akademie zu Proskau in Schlesien.

Fig. 125.



c) Der von Nobbe[1]) beschriebene Apparat (Fig. 126 und 127; 1/4 d. n. Gr.) ist eine 5 Centimeter starke, 20 Centimeter im Quadrat haltende Platte von leicht gebranntem Thon, welche auf der Oberseite (Fig. 126) eine tellerförmige

Fig. 126.

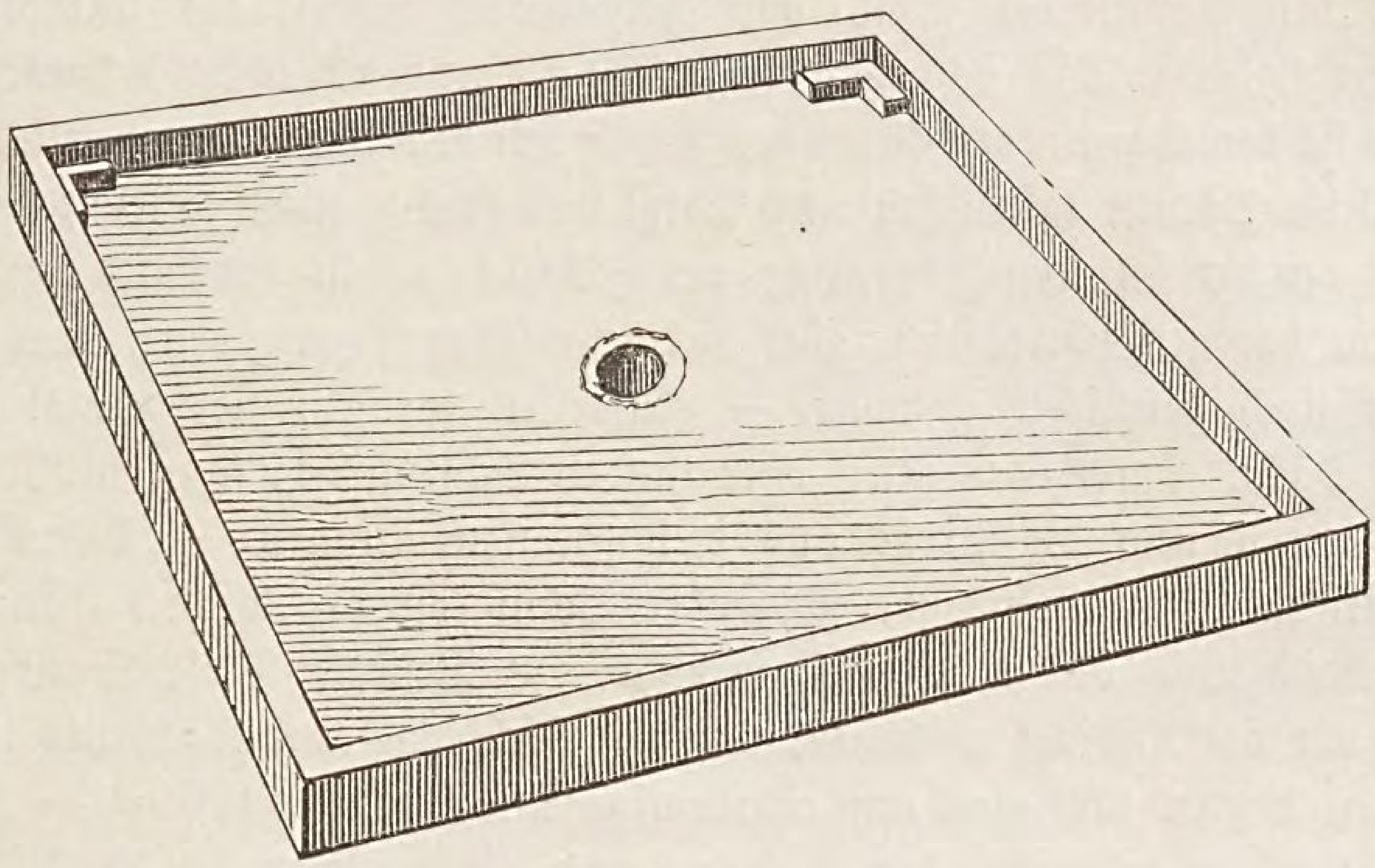


Mulde und rings um dieselbe einen tieferen Canal hat. Letzterer wird beim Gebrauche bis über die Sohle der Mulde mit Wasser gefüllt. Dieses dringt durch die poröse Thonmasse in die Mulde und erhält den hier befindlichen Samen feucht. Derselbe wird am besten 24—48 Stunden vor dem Einlegen eingequellt, weil in dem Apparate flüssiges Wasser nur durch die Stelle eindringen kann, an welcher der Same aufliegt, dampfförmiges aber keine Quellung verursacht, diese also nur langsam erfolgen könnte. Aeußere Einflüsse werden durch einen Deckel

1) Handbuch der Samenkunde, 1876, S. 507.

(Fig. 127) abgehalten, welcher mit Leisten auf der Platte ruht, so daß die Samen mit der Luft in Verbindung bleiben. In der Mitte des Deckels befindet sich ein Loch zur Aufnahme eines, jedoch nur bei feineren

Fig. 127



Untersuchungen erforderlichen, Thermometers. — Preis einer Platte 3 Mark. Bezugsquelle: die Buchhandlung von Wiegandt, Hempel & Parey in Berlin[1]).

Einen einfachen Apparat zur Keimung kleinerer Samen kann man, nach Ohnesorge[2]), mittelst einer gewöhnlichen Weinflasche herstellen. Man legt die Samen auf ein angefeuchtetes, 5 Centimeter breites, 10 Centimeter langes Flanellläppchen, wickelt dieses möglichst dicht zusammen, schließt das Röllchen mit einer Stecknadel, wickelt dasselbe in die Mitte eines 7 Centimeter breiten, 38 Centimeter langen Sauglappens von Flanell, befestigt es an dem Lappen wieder mit einer Stecknadel, läßt letzteren mit dem Röllchen in die zur Hälfte mit Wasser gefüllte Flasche durch deren Oeffnung gleiten, klappt das obere Ende des Lappens etwa fingerbreit um den Flaschenhals um, wässert das Wollzeug durch Umdrehen der Flasche und stellt diese an einen entsprechend temperirten Ort. Das untere Ende des Sauglappens muß bis auf den Boden der Flasche reichen, das Samenröllchen in der Mitte zwischen der Oberfläche des Wassers und dem Flaschenhalse hängen. — Versuche, welche der Herausgeber mit diesem Apparate anstellte, lieferten durchaus befriedigende Resultate.

Zur Prüfung des Fichten- und Kiefernsamens hat man auch vorgeschlagen, diese Samen auf ein Metallblech zu legen und letzteres über einer Lichtflamme zu erhitzen. Die guten Körner sollen dann (in Folge der durch die Hitze im Innern der Kerne entwickelten Dämpfe) zerplatzen und wegspringen, die schlechten

1) Das Centralblatt für das gesammte Forstwesen von Micklitz und Hempel, 1877, S. 146, enthält die Beschreibung eines, von Stainer construirten, Keimapparates, in welchem die Samen mittelst Wasserheizung zu rascherer Keimung gebracht werden. Der Preis des Apparates ist 80 Mark. — 2) Burckhardt: Aus dem Walde, VI. Heft (1875 S. 158).

aber auf dem Bleche liegen bleiben und langsam verkohlen. Allein diese Probe ist sehr unsicher.

Zum Schlusse noch einige Winke über die Betrügereien ꝛc., denen man beim Ankauf der Samen von nicht reellen Samenhandlungen ausgesetzt ist. Letztere liefern mitunter anstatt des bestellten Samens eine andere ähnliche und wohlfeilere Art, z. B. den Samen des Spitz- oder Feldahorns anstatt des stumpfblätterigen. Diese Verwechslung läßt sich nach Fig. 87, 88 und 89 leicht erkennen. Ebenso vermischen sie den Samen der Gemeinen Kiefer mit dem vielmal wohlfeileren Fichtensamen. Beide Samen lassen sich nach Form und Größe nicht so leicht unterscheiden, wohl aber an der äußeren Färbung; der Fichtensame ist durchaus rostfarbig, der Kiefernsame dagegen schwärzlich, oder vielmehr schwarz-marmorirt, was man unter der Loupe noch deutlicher gewahrt. — Zuweilen mengen sie, zumal im untern Theil der Säcke, Sand oder alten oder tauben Samen bei; man muß deshalb die Säcke ausleeren und die Probe aus dem Haufen nehmen. — Wäre dem guten Samen viel tauber untermengt, so sondere man erst die tauben Körner auf der Fegemühle ab und bestimme das Gewicht des Restes. Diese Sonderung muß jedenfalls vor der Aussaat geschehen, weil die leichteren tauben Körner im Säetuche sich obenauf lagern und eine ungleichförmige Aussaat veranlassen. — Wurde, wie leider nicht selten geschieht, der Kiefern- oder Fichtensame in Backöfen oder auf Stubenöfen ausgeklengt, so gewahrt man dies an den stark gebräunten und versengten Flügeln, so wie bei dem schon abgeflügelten Samen daran, daß er schwarz abfärbt, wenn man ihn zwischen den Händen reibt. Manche Forstwirthe ziehen es deshalb vor, jene Samen unabgeflügelt anzukaufen, riskiren aber dabei, daß sie eine doppelte Portion Flügel erhalten, weil betrügerische Händler den Abfall beim Entflügeln von anderem Samen jenen Samen noch beimengen. Ueberdies sehen die Flügel der nur bei mäßiger Wärme ausgeklengten Kiefernsamen schon stark gebräunt und wie versengt aus. — Um zu erfahren, ob der Händler den Nadelholzsamen, zur Vermehrung seines Gewichts, nicht genäßt hat, fasse man mit der (zuvor abgetrockneten) Hand eine gute Portion Samen, drücke diese zusammen und lasse sie dann wieder fallen; klebt ein Theil Körner an der geöffneten Hand fest, so ist der Same genäßt. Geschah das Nässen erst kurz vor der Ablieferung und hat sich der Same im Sacke nicht schon erhitzt, so schadet es einem an sich guten Samen nicht, wenn man solchen sogleich dünne auseinander breitet und bis zur erfolgten Abtrocknung öfter umwendet. Eine sorgfältige Keimprobe ist aber bei ihm vorzugsweise nöthig; der Gewichtsabzug versteht sich von selbst. Uebrigens verliert jeder frische und nicht genäßte Same bei 1—3 Monate langer Aufbewahrung immer einige Procente am Gewicht. — Eine andere, weit nachtheiligere und schwieriger zu erkennende Näßung nehmen betrügerische Händler mit Kiefern- und Fichtensamen in der Weise vor, daß sie diese Samen in Haufen stark anfeuchten, durch öfteres Umstören zwar vor stärkerer Erhitzung bewahren, aber doch in einer Wärme erhalten, welche die Entwickelung des Wurzelkeims befördert. Ist der Same stark aufgequollen, so wird er, bevor der Wurzelkeim die äußere Kernhülle durchbricht, dünne ausgebreitet, oberflächig abgetrocknet und nun sogleich abgeliefert. Der so behandelte Same hat ein volles und schönes Aussehen, taugt aber durchaus nicht zur Aussaat. Den Betrug entdeckt man leicht beim Zerquetschen der Samen mit dem Fingernagel an dem wässerigen (anstatt öligen) Saftgehalte und an den verlängerten Wurzelkeimen.

Verfälschte und untaugliche Samen sollten eigentlich den Lieferanten nicht zurückgegeben werden, um anderweiten Betrug damit zu verhindern.

§. 24.

c) Samenmenge.

I. Ueber die benöthigte Samenmenge entscheiden im Allgemeinen:

1. Das vortheilhafte Maß der Bestandsdichte. — Ein zu dichter wie zu lichter Stand der Saaten ist gleich nachtheilig. Jener vertheuert die Saat durch unnützen Mehraufwand von Samen und hemmt zugleich die normale Entwickelung des Bestands. Dagegen erfolgt bei zu lichtem Stand der Bodenschutz zu spät; auch werden hier öfters kostspielige Nachbesserungen nöthig.

Im Durchschnitt würde es vollkommen genügen, wenn bei der Vollsaat und bei möglich gleichförmiger Vertheilung über die Fläche hin auf 10 Quadratdecimeter eine Pflanze zu stehen käme, mithin überhaupt auf den Hectar 100000 Pflanzen, oder etwa zehnmal so viel, als man bei der Anpflanzung selbst von ganz jungen Stämmchen pro Hectar zu verwenden pflegt. Die nöthige Samenmenge läßt sich aber hiernach allein nicht bemessen, weil bei der Saat ein großer Theil der guten Körner gar nicht zur Keimung gelangt, besonders von kleineren Samen und wenn diese keine Bedeckung erhalten.

2. Wirthschaftliche Rücksichten. — Dichter säet man, wenn man auf glattschaftiges Nutzholz reflectirt; lichter dagegen bei der Anzucht von Schutzbeständen und von Niederwäldern, beim Einsprengen einer zur frühzeitigen Ausnutzung bestimmten Holzart, oder wenn man eine rasche Erstarkung der Einzelstämme beabsichtigt.

3. Holzart. — Ungenügsame, zärtliche und langsamwüchsige Holzarten verlangen eine etwas dichtere Saat; ferner solche, welche im ersten Jahre eine flache Bewurzelung bilden und deshalb leicht dem Austrocknen und Ausfrieren unterliegen, wie Nadelhölzer, Hainbuchen, Birken, Buchen 2c. Am tiefsten wurzeln von vornherein Eichen, Kastanien, Wallnüsse, Rüstern.

4. Standortsbeschaffenheit. — Minder dicht säet man auf einem fruchtbaren und frischen, als auf einem mageren und trocknen oder zum Unkrautwuchs oder Auffrieren geneigten Boden, oder in heißen oder in rauhen oder in steilen oder den Spätfrösten ausgesetzten Lagen.

5. Boden-Zubereitung. — Auf einem sorgfältig bearbeiteten Boden und wenn der Same eine angemessene Bedeckung erhält, bedarf man weniger Samen. (Diese Ersparniß wird jedoch in vielen Fällen durch den Mehraufwand an Bearbeitungskosten wieder aufgewogen und sogar überschritten).

6. Besondere Gefahren, welche die Saat vor und bald nach ihrem Aufgang an einzelnen Orten außergewöhnlich bedrohen, wie Wild- und Mäusefraß, Insectenschaden, Spätfröste ꝛc. Sie erheischen eine dichtere Saat, zumal wenn der Same längere Zeit, ohne zu keimen, im Boden oder gar auf demselben liegt. Vorzugsweise gefährdet sind die Samen der Eichen, Kastanien, Nüsse, Buchen und Nadelhölzer.

7. Samen-Güte. — Je besser und frischer der Same, desto weniger bedarf man davon. Mehr als ein halbes Jahr alter Same enthält immer viele untauglichen Körner, und selbst die noch keimfähigen laufen später auf und liefern mehr unkräftige Pflanzen. — Auch unter dem frischen Samen mancher Holzarten, wie der Birken, Erlen, Rüstern, Edeltannen ꝛc., finden sich in der Regel viele tauben Körner.

8. Saatmethode. — Zur Vollsaat braucht man mehr Samen, als zur stellenweisen. Doch steht bei letzterer die Samenersparniß nicht in geradem Verhältniß zu dem unbesamt bleibenden Flächentheil, weil die einzelnen Saatplätze selbst etwas stärker besäet werden müssen.

9. Die Größe und das specifische Gewicht der Samenarten oder die in einem bestimmten Hohlmaße oder Gewichte enthaltene Körnerzahl. Wie schon oben bemerkt, wechselt die Größe der Samen bei der nämlichen Holzart mit dem Alter und mit der mehr oder minder freien Stellung der Bäume, der Jahreswitterung, der Standortsgüte ꝛc., und es gibt wieder Spielarten, welche regelmäßig außergewöhnlich große oder kleine Samen tragen, wie das an den größeren Samenarten, z. B. Eicheln ꝛc., besonders augenfällig ist. Ebenso verlieren die meisten, auch bei trockner Witterung und voller Reife eingesammelten Samenarten bei halbjähriger Aufbewahrung bis 10 und mehr Procent an Gewicht. Deshalb können die nachfolgenden Angaben nur als annähernde Mittelzahlen betrachtet werden.

Ein Hectoliter Eicheln wiegt durchschnittlich 145 Pfund und faßt 9500 bis 29000, im Mittel 22000 Eicheln; ein Hectoliter Bucheln wiegt 100 Pfund und faßt 215000—217000 Bucheln. — Im Durchschnitt gehen auf ein Pfund an Körnern: von Eicheln 150, von Bucheln 2160, von zahmen Kastanien 99 bis 150, im Mittel 125, von Ahornen 5560, von Eschen 7170, von Rüstern 72000, von Erlen 43000, von Birken 800000—960000, von Hainbuchen 16260, von Edeltannen (ohne Flügel, ebenso die folgenden Nadelholzsamen) 9840, von Fichten 77000, von Gemeinen Kiefern 77000, von Weymouthskiefern 35000, von Lärchen 74000 Stück. — Auf ein Pfund Elz-, Mehl- oder Orelbeeren gehen 300 Stück und diese enthalten 550—850 Körner.

II. Zahlenangaben für die zur Bestandessaat erforderlichen

Samenmengen können gemäß der mannichfachen Verschiedenheiten in den eben berührten Verhältnissen nur einen ungefähren Anhalt bieten und stimmen begreiflicher Weise bei den verschiedenen Schriftstellern nicht überein.

1. Die für Vollsaaten nach den Erfahrungen des Verfassers nöthigen Samenmengen sind in nachstehender Tabelle mit den Angaben von Burckhardt, Cotta, Stumpf und Gwinner zusammengestellt.

Holzarten	Samenmengen pro Hectar bei Vollsaat				
	nach den Erfahrungen des Verfassers	nach den Angaben von			
		Burckhardt[1])	Cotta[2])	Stumpf[3])	Gwinner[4])
	Hectoliter.				
Eiche	6,5—8,5	7,1—9,5[5])	16	16	12,3—14,8[6])
Buche . . .	2,2—3,2[7])	3,6	4	4,3	6,9
	Pfunde.				
Eiche	990—1320	1065—1425[5])	1350	2565	1662—2004[6])
Buche . . .	220—320[7])	324	351	608	668
Hainbuche . .	60—75	104	110	99	89
Esche	75—90	76	98	138	166
Ahorne . . .	90—110	60	130	115	134
Rüster . . .	45—60	70	73	49	59
Erle	35—45	27[8])	20	39	48
Birke	60—75	72	79	76	89
Edeltanne[9]) .	85	110	115	99	119
Fichte	25—30	23—31	31	20	24
Lärche . . .	30	—	41	20	24
Gem. Kiefer .	16—19	11—12	26	20	24

Bei Eschen, Ahornen, Rüstern, Erlen und Birken kommen reine Vollsaaten kaum vor, ebensowenig bei den übrigen nicht namhaft gemachten Holzarten.

2. Den Bedarf an Samen für stellenweise Saat kann man nach Verhältniß der besäeten Fläche aus den für Vollsaat angegebenen

1) Säen und Pflanzen, 4. Aufl. 1870, bei den einzelnen Holzarten. — 2) Anweisung zum Waldbau, 9. Aufl., 1865, herausgegeben von H. v. Cotta, S. 356 u. 357. — 3) Anleitung zum Waldbau, 3. Aufl., 1863, S. 287. — 4) Waldbau, 4. Aufl., herausgegeben von Dengler, 1858, S. 322. — 5) Die erste Zahl für bearbeiteten, die zweite für unbearbeiteten Boden. — 6) Die erste Zahl für Traubeneiche, die zweite für Stieleiche. — 7) Diese Zahlen beziehen sich auf die Saat im Freien; unter Schutzbeständen ist nur $1/2$—$1/3$ so viel nöthig. — 8) Für Rabattencultur. — 9) Bei der Edeltanne, wie auch bei den anderen Nadelhölzern beziehen sich die Angaben auf entflügelten Samen.

Samenmengen bestimmen. Hierbei ist jedoch die unter I, 8 enthaltene Bemerkung zu berücksichtigen.

§. 25.

5. Saatzeit.

Man säet im Sommer, Herbst und Frühling.

I. Im Sommer säet man, und zwar alsbald nach erlangter Nachreife im Juni, Rüstern, weil deren Samen bis zum Herbst oder gar bis zum Frühling des nächsten Jahres hin beträchtlich an Keimkraft einbüßt. Die Pflänzchen kommen bald nach der Aussaat zum Vorschein und können deshalb bis zum Herbst hin noch hinlänglich erstarken.

II. Die Herbstsaat hat gegenüber der Frühlingssaat zwar den Vorzug, daß die Samen auf trockenem Boden zeitiger im Frühjahr auflaufen; dagegen ist sie mit folgenden Nachtheilen verknüpft:

1. Die Samen erleiden bis zur Keimung stärkeren Abgang durch samenfressende Thiere (Mäuse, Vögel 2c.), kleinere auch durch Abschwemmen beim Thauen des Schnees.

2. Die Pflanzen sind, eben wegen ihres früheren Erscheinens, mehr durch Spätfröste gefährdet.

Man wendet daher die Herbstsaat mehr ausnahmsweise und namentlich bei solchen Samen an, welche selbst bei sorgfältiger Aufbewahrung während des Winters eine größere Einbuße an Keimkraft erleiden (Weißtanne, Ahorn), oder deren Aufbewahrung umständlich und zugleich im Erfolg nicht ganz sicher ist (Eiche, Buche). Auch Mangel an Arbeitskräften kann Veranlassung geben, für das Frühjahr bestimmte Saaten wenigstens theilweise schon im Herbst vorzunehmen.

III. Die Frühlingssaat, welche nach Vorstehendem bei den meisten Holzarten die Regel bilden soll, nimmt man an trockenen Orten bald nach Abgang des Schnees vor, damit die Pflänzchen bis zum Eintritt der trockenen Jahreszeit sich tiefer bewurzeln können. An frischen Orten säet man dagegen erst zur Zeit des Laubausbruches der Rothbuche. Bis dahin haben sich die Schaaren der samenfressenden Zug- und Streichvögel mehr verzogen oder doch zur Paarung vereinzelt; sie finden dann auch weitere Nahrung auf den bestellten Sommersaat-Feldern, sowie die zugleich fleischfressenden an den schon reichlicher vorkommenden Insecten.

Samen, welche erst im zweiten Frühjahr auflaufen, wie Hainbuchen- und Eschensamen, schlage man im Frühjahr (nicht im Herbst, weil sonst immer einzelne Körner schon im nächsten Frühling kommen) an einem nicht zu feuchten Orte in 30 Centimeter tiefe und ebenso weite Gräbchen ein. Man schichtet den Samen 13—16 Centimeter hoch

auf, bedeckt ihn zunächst mit Stroh, altem Grase 2c. und dann mit Erde und säet ihn erst im zweiten Frühjahr auf die Saatstellen.

Wenn man, dem Fingerzeige der Natur folgend, welche die meisten Samen im Herbst zur Reife bringt und aussäet, der Herbstsaat durchweg den Vorzug einräumen wollte, so würde man übersehen, daß die natürlichen Besamungen gewöhnlich unter günstigeren äußeren Verhältnissen erfolgen, als die meisten künstlichen Saaten (im Freien, auf schutzlosen Blößen!), und daß die Natur die Samen, welche sie im Uebermaße ausstreut, nicht allein zur Nachzucht, sondern auch zur Winternahrung für viele Thiere bestimmt hat, denen der Forstwirth seine Cultursamen begreiflicher Weise nicht preisgeben darf. — Der Landwirth hält auch die natürliche Saatzeit nicht ein und erzielt dennoch günstige Resultate, trotzdem daß er gar oft auf die Bewahrung der Samen nur geringe Sorgfalt verwendet.

§. 26.

6. Aussaat des Samens.

Da von der richtigen Ausstreuung der Samen über die Culturfläche die normale Entwickelung des anzuziehenden Bestandes abhängt, so sollte der Forstwirth die Aussaat, besonders von ausgedehnteren Vollsaaten und mit kleineren Samen, persönlich leiten und nur in unvermeidlichen Verhinderungsfällen sich durch zuverlässige und mit dem Geschäft genau bekannte Dienstuntergebene vertreten lassen.

I. Handsaat.

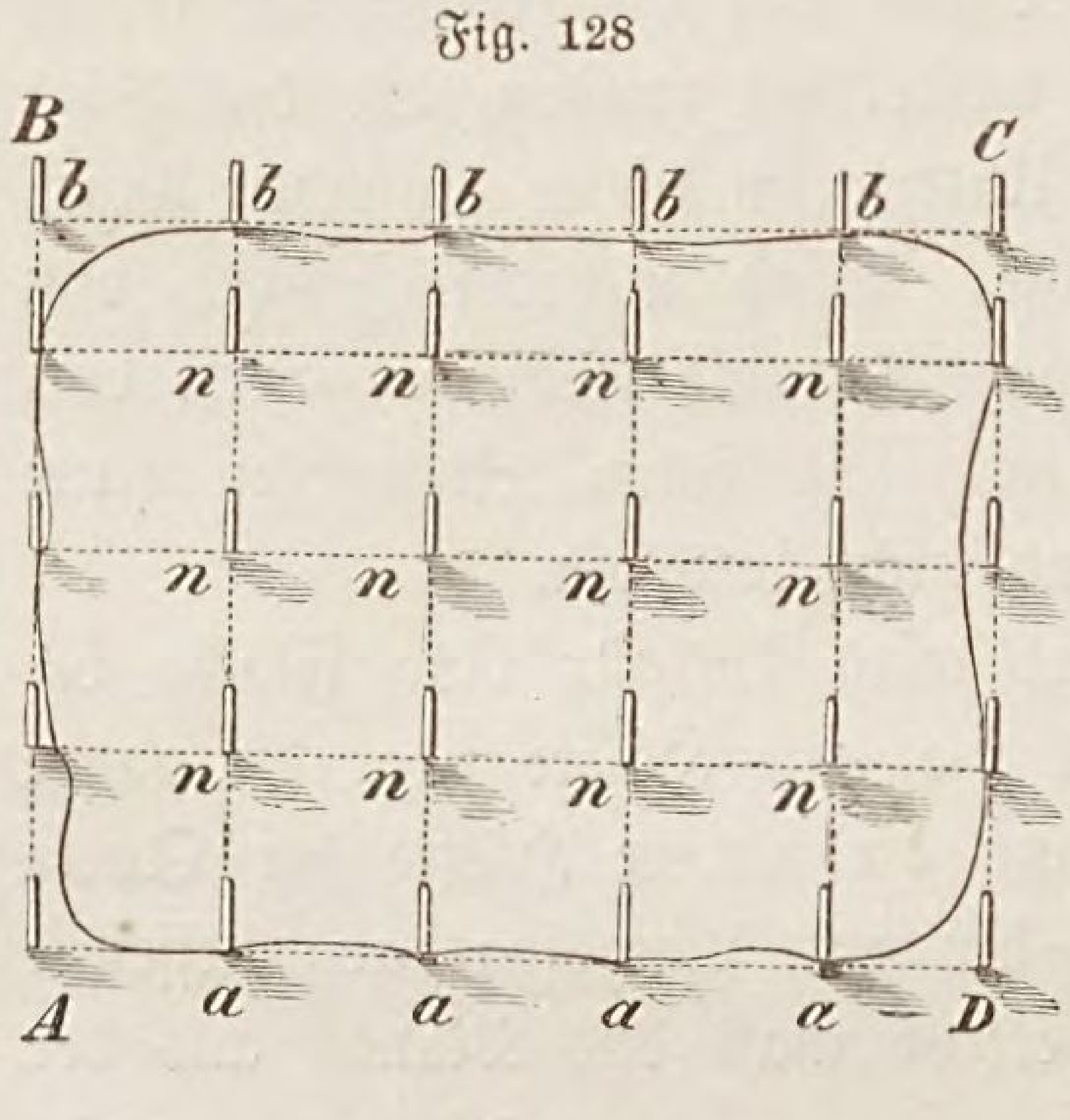
Für das Ausstreuen der leichteren Samen warte man, namentlich bei der Vollsaat, windstille Witterung ab; noch besser, wenn man es bei sanftem Regen vornehmen kann. Zum Auswerfen der Samen wähle man im Säen geübte Ackerleute. Diese muß man aber jedesmal und unmittelbar vor der Ausführung der Saat noch besonders darauf einüben, daß sie die zu jedem Auswurfe erforderliche Samenmenge richtig greifen. Zu dem Ende lasse man jeden Einzelnen mit den Fingerspitzen der rechten Hand eine Portion Samen fassen und diesen auf die Fläche der linken Hand ausbreiten. Dies muß so lange wiederholt werden, bis der Säer die richtige Portion sicher greift. Das Unterlassen dieser einfachen Maßregel hat eine ungleiche Saat zur Folge. Sind mehrere Flächen von verschiedener Größe zu besamen, so nehme man die kleineren zuerst vor, um an diesen die Säer besser einzuschulen. Die einmal eingeübten Leute soll man später ohne zureichenden Grund nicht wechseln.

1. Zur breitwürfigen Vollsaat wird die für eine Fläche bestimmte Samenmenge halbirt und zuerst die eine Hälfte über die ganze Fläche der Länge nach ausgestreut, sodann die andere Hälfte der Quere nach darüber gesäet. Sollte man mit der zur Längssaat abgemessenen Samenhälfte etwa nicht ausreichen, so ersetzt man das Manko aus der

anderen Samenhälfte und säet das zweitemal etwas dünner; und umgekehrt wird, wenn sich nach Vollzug der Längssaat ein Samenüberschuß ergibt, dieser dem Samen, welchen man für die Quersaat bestimmt hat, beigefügt.

Die Säer werden 3 Schritte weit von einander angestellt; damit sie diese Abstandsweite während der Saat besser einhalten, darf man zu einer Colonne nicht mehr als 10 bis höchstens 15 Mann nehmen. Sie müssen den Samen bei horizontaler Bewegung des Arms mit einem kräftigen Ruck so ausstreuen, daß die Körner gehörig auseinander spritzen; nur bei sich erhebendem Winde wirft man den Samen näher gegen den Boden hin aus. Gut ist es, wenn Einer der Säer, den man zum Flügelmann wählt, im Säen mit der rechten und linken Hand zugleich geübt ist, um das Ueberspritzen der Samen an den Rändern der Saatfläche und der Saatgänge zu verhüten. Der Colonne muß ein Mann mit einem Sacke voll Samen auf der Achsel stets dicht nachfolgen, um die geleerten Schürzen oder Säcke der Säeleute ohne Aufenthalt wieder nachfüllen zu können. Der Forstwirth begleite die Colonne fortwährend, um die richtige Aussaat der Einzelnen und im Ganzen genau zu überwachen. Besondere Aufmerksamkeit muß er dem Geschäft von vornherein und dann gegen das Ende hin zuwenden, wenn die Säer anfangen zu ermüden. Damit keine Saatstelle unbesamt bleibe, oder doppelt besäet werde, muß man die Grenzlinien der einzelnen Saatgänge mit Reisern oder schwachen Stangen durch zwei Leute bezeichnen lassen, welche die Colonne an beiden Flügeln begleiten; während der Eine die Grenze des neuen Saatgangs in nicht zu weiten Abständen bezeichnet, sammelt der Andere die zwischen diesem und dem vorhergehenden Saatgange eingesteckten und nun entbehrlich gewordenen Zeichen. — Da aber bei diesem Verfahren die Säer die vorgeschriebene Distance nicht genau einhalten können, sondern bald näher zusammen, bald weiter auseinander rücken, so gestalten sich die Grenzlinien der Saatgänge sehr unregelmäßig und bogig, und die Abweichungen werden um so bedeutender, je weiter die Saat vorschreitet. Diesem Mißstande läßt sich jedoch leicht dadurch begegnen, daß man die Saatgänge der Länge und Quere nach schon vor der Saatvornahme so absteckt, wie aus Fig. 128 zu ersehen. Die Umfangsseiten AD und BC werden von A und B aus mit Rücksicht auf die vorausbestimmte Zahl der Säer

Fig. 128



(auf jeden 3 Schritte gerechnet) durch bloße Schrittmessung eingetheilt und die Theilpunkte *aaaa* und *bbbb* mit Stangen bezeichnet. Ebenso verfährt man an den Seiten *AB* und *DC*. Die Stäbe für die Kreuzungspunkte im Innern *nnn*... werden von den Theilpunkten in den Seiten *AD* oder *BC* und *AB* oder *DC* aus einvisirt, wozu 3 Leute erforderlich sind. Nimmt man die Eintheilung schon längere Zeit vor der Saat vor, so ersetzt man die Stäbe durch Pflöcke, welche man (um das Ausrupfen durch Leseholzsammler 2c. zu verhüten) fast bis zur Bodenoberfläche hin einschlägt und zum leichteren Wiederauffinden mit schmalen Ringgräbchen umzieht, und steckt den Tag vor der Saat bei diese Pfähle Stangen oder Reiser ein. — Diese einfache Maßregel, welche jeder Unterförster zu besorgen vermag, befördert nicht nur die Gleichförmigkeit, sondern auch den raschen Vollzug der Aussaat auf größeren Flächen, um so mehr, als man dann auch die Säercolonnen stärker bilden und mehrere Colonnen zugleich auf der Saatfläche operiren lassen kann.

An steilen Bergwänden wird die Kreuzsaat zu beschwerlich; man führt hier die Saatgänge nur nach einer Richtung hin, nämlich horizontal oder parallel mit dem Bergfuße, beginnt mit der Aussaat von oben und setzt sie nach unten fort.

Man hat auch wohl angerathen, bei windigem Wetter leichte Samen mit Sand vermengt auszusäen. Dieses Verfahren können wir darum nicht empfehlen, weil trockner Sand, ohne das Verwehen des Samens zu verhindern, im Grunde des Säetuchs sich ablagert, feuchter Sand aber sich ballt und klumpenweise mit dem Samen niederfällt. — Ein am unrechten Orte angebrachter Diensteifer ist's, wenn der aufsehende Forstbeamte an der Aussaat eigenhändig Theil nimmt; er versäumt dabei die wichtigere Aufsicht über die Säer. — Einzelne Säeleute, welche den Samen dicker, wie vorgeschrieben, ausstreuen, und deshalb früher als ihre Cameraden mit der ihnen zugetheilten Samenportion zu Ende kommen, darf man deshalb nicht hart angehen; sie verfallen sonst, um weiteren Vorwürfen zu entgehen, in den entgegengesetzten Fehler oder säen gar eine Zeit lang „blind", d. h. nur zum Scheine, mit leerer Hand. — Ein Veraccordiren der Aussaat im Ganzen nach der Samenmenge oder nach der Saatfläche ist aus nahe liegenden Gründen ganz und gar verwerflich.

2. Bei der stellenweisen Saat hat man darüber zu wachen, daß kleinere Samen nicht zu dicht aufgesäet werden, was sehr häufig geschieht und doch so leicht vermieden werden kann, weil man auf den bearbeiteten Saatplätzen die Körner besser gewahrt. Man streut den Samen nahe am Boden aus, damit er nicht außerhalb der Saatstellen fällt. Besorgen Diejenigen, welche die Platten anfertigen, gleichzeitig die Aussaat, so führen sie den Samen in vorgebundenen kurzen Säesäckchen mit sich.

II. Maschinensaat.

Um die Aussaat des Holzsamens gleichmäßiger und schneller zu

bewirken, als es beim Säen mit der Hand möglich ist, hat man nach dem Vorgange der Landwirthe Säemaschinen in Anwendung gebracht. Dieselben lassen sich jedoch nur auf einem ebenen, lockeren und wohlvorbereiteten Boden sowie bei solchen Samen gebrauchen, welche eine abgerundete Form besitzen, wie abgeflügelter Kiefern-, Fichten- oder Hainbuchensamen. — Die Säemaschinen sind theils mit dem Gestell eines Karrens verbunden, theils zum Tragen eingerichtet. Der Samen fällt entweder vermöge seiner eigenen Schwere aus dem Samenbehälter oder er wird von einem besonderen Apparat ausgeworfen. Im ersteren Falle ist meist noch eine Vorrichtung nöthig, welche das Stopfen des Samens verhindert. Als solche dient entweder ein in die Ausflußöffnung eingeführter beweglicher Draht, oder der Samenbehälter ist selbst, und zwar an dem unteren Theil, seitlich hin und her zu bewegen, oder er kann in eine rotirende Bewegung versetzt werden. Der besondere Apparat zum Auswerfen des Samens besteht aus einer rotirenden Walze oder Scheibe, welche an ihrer Mantelfläche bald mit Vertiefungen (Ducket'sches System) versehen ist, bald mit Zähnen, Flügel, Schaufel oder Löffel (Cooke'sches System) besetzt ist, die den Samen erfassen und durch entsprechend angebrachte Oeffnungen des Samenbehälters werfen. — Viele Säemaschinen besorgen gleichzeitig mit der Aussaat auch noch das Unterbringen des Samens und sind dazu mit Rechen, Schare und Walzen verbunden, welche das Keimbett eröffnen, den ausgeworfenen Samen mit Erde bedecken und letztere wohl noch andrücken. Bei guter Construction des Unterbringungsapparates wird es hierdurch möglich, allen Samenkörnern eine gleich hohe Erdbedeckung und daher ein gleich günstiges Keimbett zu geben. Deshalb und auch in Folge der gleichmäßigeren Vertheilung der Samen kann gegenüber der Handsaat eine bedeutende Ersparniß an Samen (bis zu 25 Procent bei der Drewitz'schen Kiefernsäemaschine) eintreten.

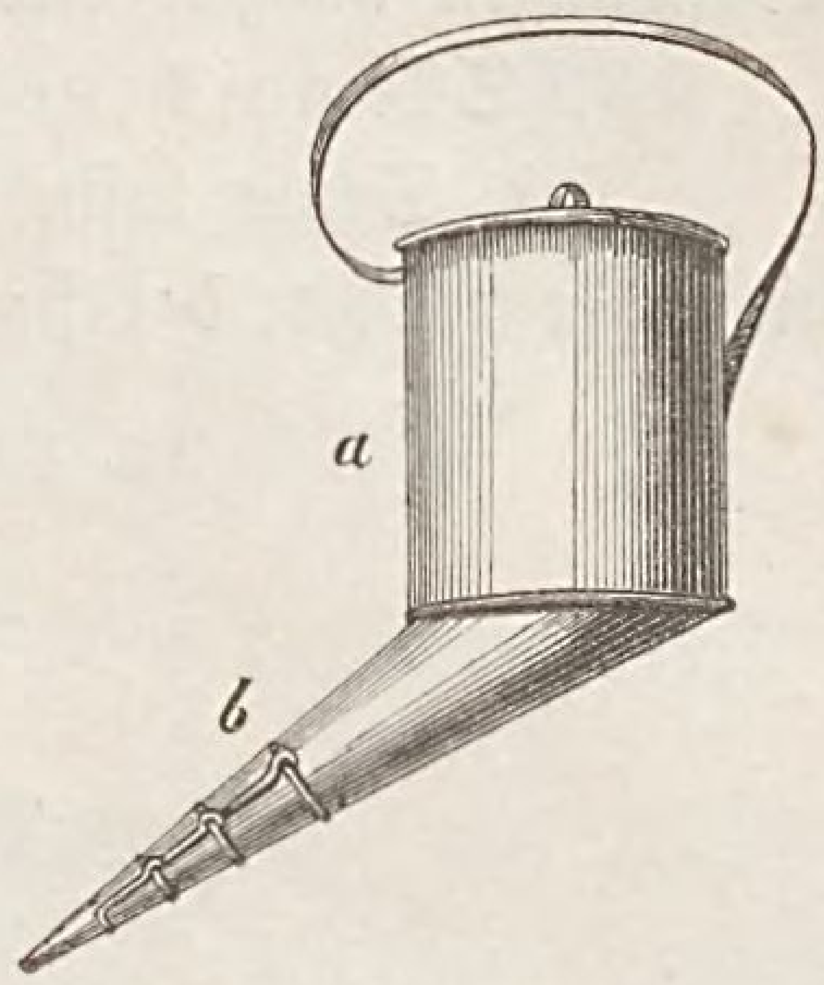
Die größeren in der Landwirthschaft gebräuchlichen Maschinen zur Vollsaat oder gleichzeitigen Saat mehrerer Streifen lassen sich nur auf einem ganz ebenen, lockeren, stein- und wurzelfreien Boden anwenden, insbesondere wenn der Same mit der Maschine auch untergebracht werden soll. Der Forstwirth wird sich daher gewöhnlich auf den Gebrauch kleinerer Säemaschinen, welche nur je einen Streifen auf einmal säen, beschränken und den Apparat zum Unterbringen des Samens besonders stark construiren oder ihn bei ungünstigen Bodenverhältnissen ganz weglassen und durch einen mit der Hand zu führenden Rechen ersetzen.

In Nachstehendem sollen einige der bekanntesten Säemaschinen beschrieben werden.

1. Das Säehorn[1]) (Fig. 129; $^1/_{11}$ d. natürl. Gr.).

Dasselbe ist zur Streifensaat auf Saatbeeten bestimmt, mag aber schon hier im Zusammenhange mit den übrigen Säemaschinen aufgeführt werden. Es besteht aus dem zur Aufnahme des Samens bestimmten Blechgefäß *a*, welches nach unten sich verjüngt, und aus dem Ausflußrohr *b*. Dieses ist aus mehreren, durch „Bajonettverschluß" beweglich mit einander verbundenen, Gliedern zusammengesetzt und kann daher seitlich hin und her bewegt werden, wodurch ein Stopfen des Samens verhindert wird. Die Ausflußöffnung läßt sich durch Wegnahme und Hinzusetzen von Gliedern beliebig verengern oder erweitern, wie es für den auszusäenden Samen erforderlich ist. Die Maschinenfabrik von Gebr. Dittmar zu Heilbronn liefert das Säehorn zum Preise von 3 Mark.

Fig. 129.



2. Die Saatflinte.[2]) (Fig. 130 u. 131; $^1/_{18}$ d. natürl. Gr.).

Fig. 130.

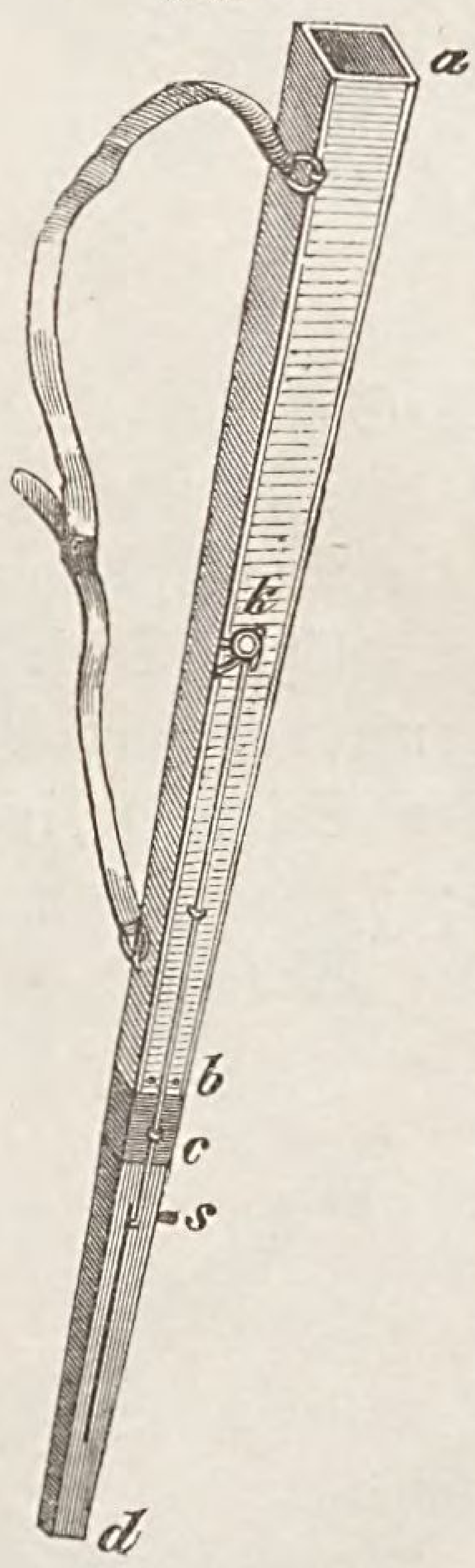
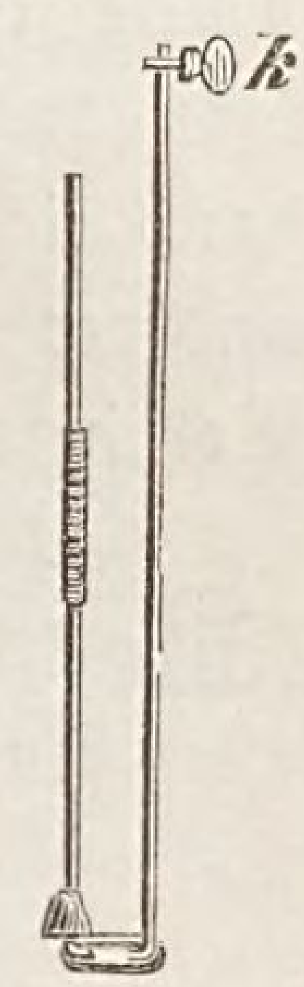


Fig. 131.



Dieselbe ist von ihrem Erfinder, dem Königl. Förster Schulz zu Forsthaus Sorauer Wald in der Preuß. Oberförsterei Sorau Regb. Frankfurt a/O. zum Preise von 16 Mark 50 Pfennigen zu beziehen. Sie wird beim Gebrauche mittelst des Riemens so umgehängt, daß sie in schräger Richtung von der linken Schulter über die Brust nach dem rechten Schenkel zu liegt. Der hölzerne Kasten *ab* ist oben mit einem Schiebdeckel verschlossen und dient als Samenbehälter. Durch das Bohrloch des Mittelstücks *bc* fällt der Same in das aus starkem Eisenblech gefertigte Endstück *cd* und wird durch letzteres in die Rinne geleitet. Die Oeffnung des Bohrlochs läßt sich durch den Schieber *s* verkleinern und vergrößern, und ein durch dieselbe gehender Draht (Fig. 131) mit Schraubengewinde kann durch den Knopf *k* in der Spalte des Endstücks auf und nieder bewegt werden, um das

---

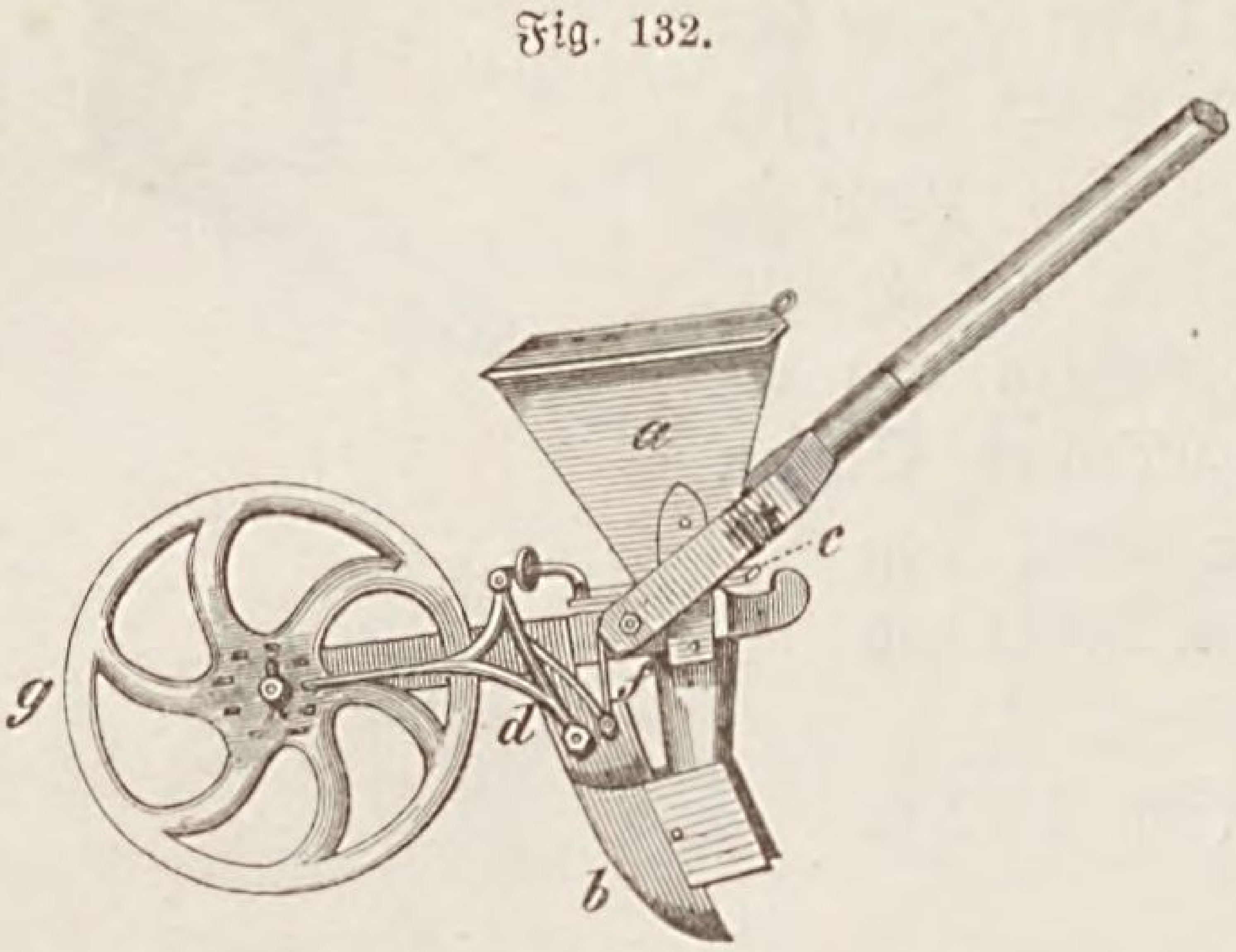
1) Bando: Saatflinte und Säehorn. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von Danckelmann, 1869, 1. Band, 4. Heft, S. 449. — 2) Bando: a. a. O.

Stopfen des Samens zu verhindern. Wird der Knopf ganz in die Höhe gezogen, so verschließt eine an den Draht gelöthete Kugel die Oeffnung des Schiebers. Das Endstück *cd* muß am Feuer getrocknet werden, wenn es beim Gebrauch naß geworden ist, weil sonst die Samen an den Wandungen hängen bleiben.

3. Säemaschine von Runde (Fig. 132; $^1/_{10}$ d. natürl. Gr.).

Der Same befindet sich in dem Trichter *a* und fällt durch eine hinter dem Schar *b* befindliche Röhre in die durch ersteres eröffnete Furche.

Fig. 132.

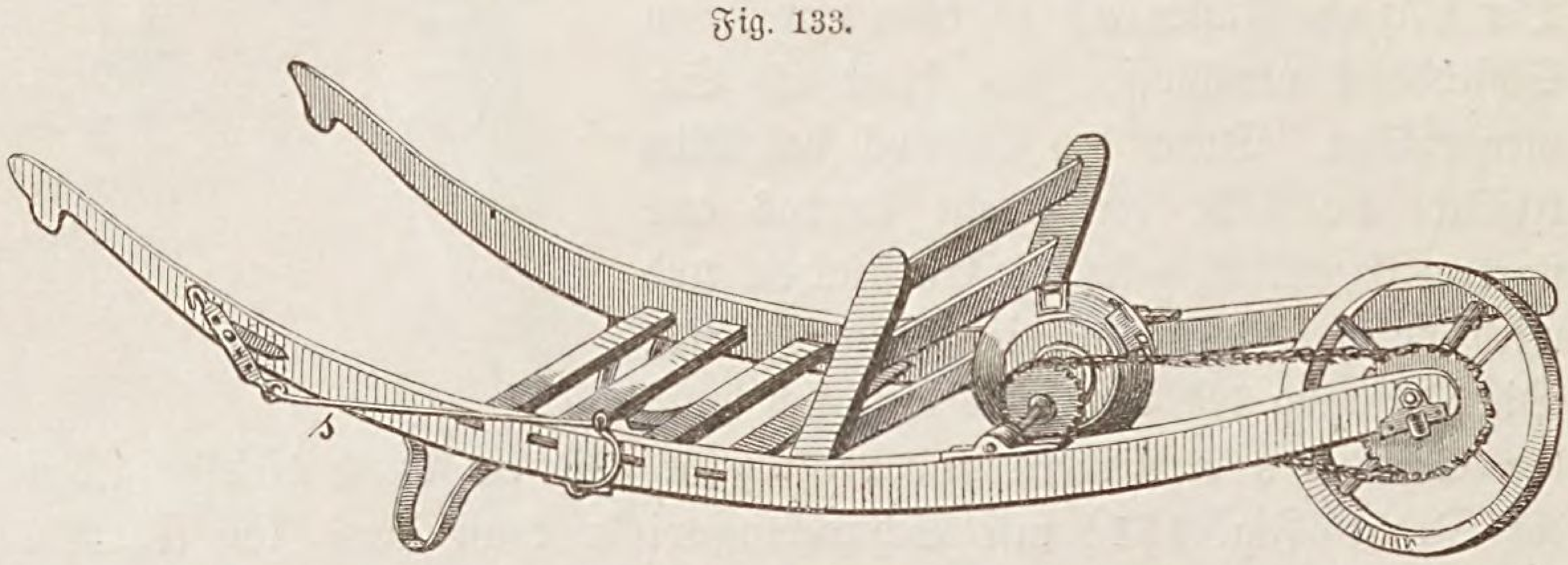


Im Boden des Trichters ist ein mit entsprechender Oeffnung versehener Schieber *c* eingelassen. Dieser wird vermittelst eines Winkelhebels *d* und einer Feder *f* durch die an den Speichen des Rades *g* befestigten Stifte bei der Vorwärtsbewegung des Instrumentes selbstthätig hin und her bewegt und erleichtert so das Ausfallen des Samens. Durch eine Schraube ist der Schieber mit dem Hebel verbunden und kann durch diese in seiner Stellung zum Trichter verschoben werden, wodurch sich die Ausflußöffnung je nach der Größe der Samen erweitern und verengern läßt. Diese Säemaschine ist von der Firma Garvens u. Co. in Hannover zum Preise von 13,5 Mark zu beziehen.

4. Die Säemaschine von Oberförster Koch zu Gohrisch[1]) (Fig. 133; $^1/_{22}$ d. n. Gr.).

An der Welle des Karrenrades, sowie an derjenigen der Samen-

Fig. 133.

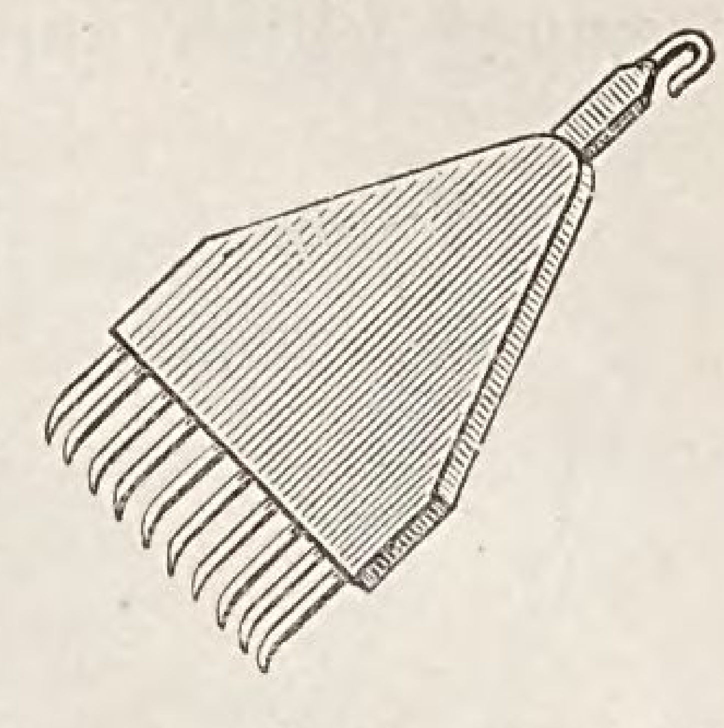


trommel befindet sich je ein Zahnrad. Ueber die Zähne beider greifen die Glieder einer Kette. Hierdurch wird bei der Umdrehung des Karren-

1) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1862, S. 333.

rades auch die Samentrommel in Rotation versetzt. Zwei einander gegenüberstehende durch Stellschieber zu regulirende Oeffnungen lassen den Samen aus der Trommel fallen. Unter dem Karren kann eine eiserne Saategge (Fig. 134; $^1/_{16}$ d. n. Gr.) angebracht werden, welche durch eine vermittelst der Stange *s* anziehbare Feder gegen den Boden gedrückt wird und so den Samen einrecht. — Die Koch'sche Säemaschine ist von der Actiengesellschaft Lauchhammer in Gröditz (Sachsen) zum Preise von 70 Mark zu beziehen.

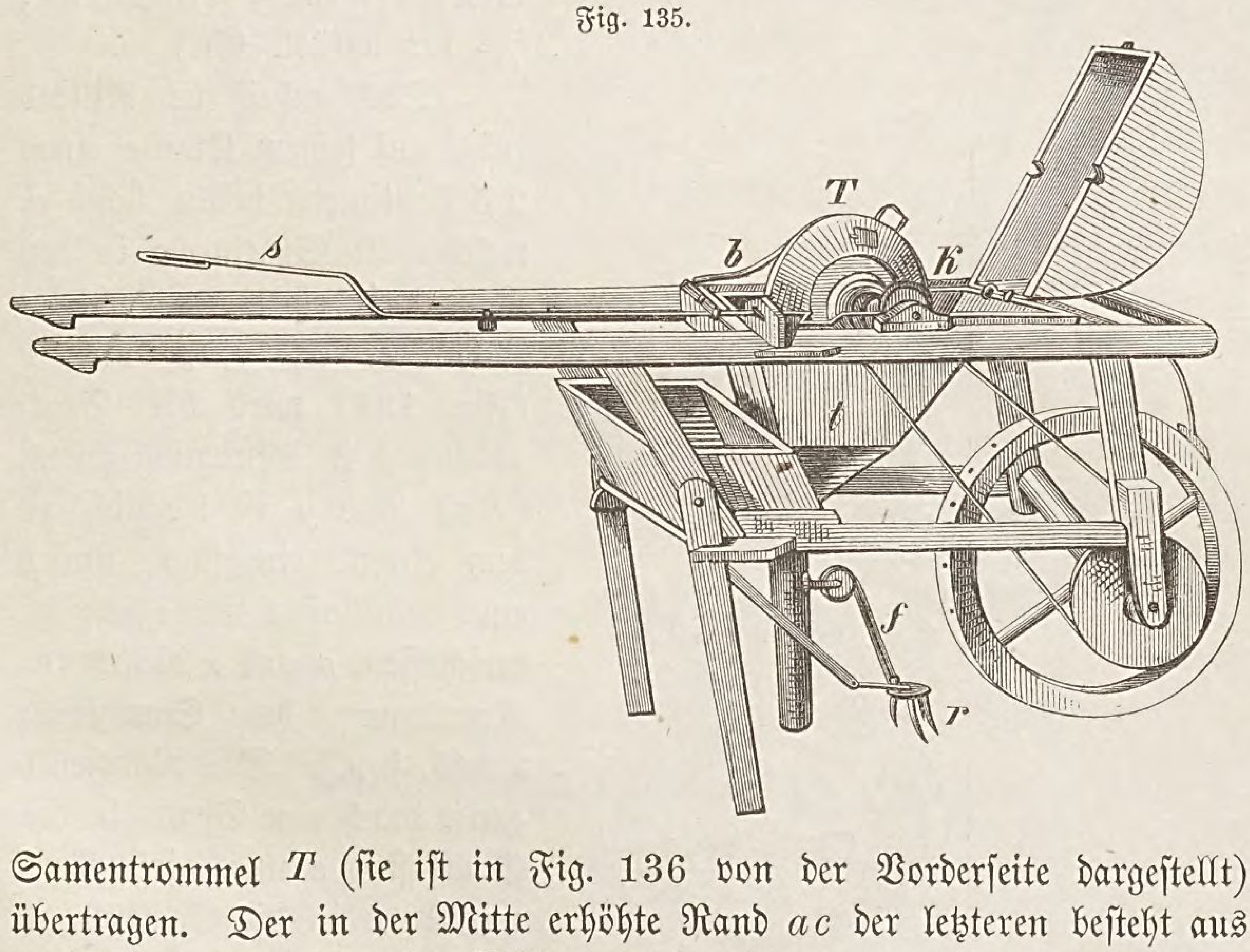
Fig. 134.



5. Die Säemaschine von Oberförster Göhren zu Lietzegöricke (Fig. 135; $^1/_{18}$ d. n. Gr.).

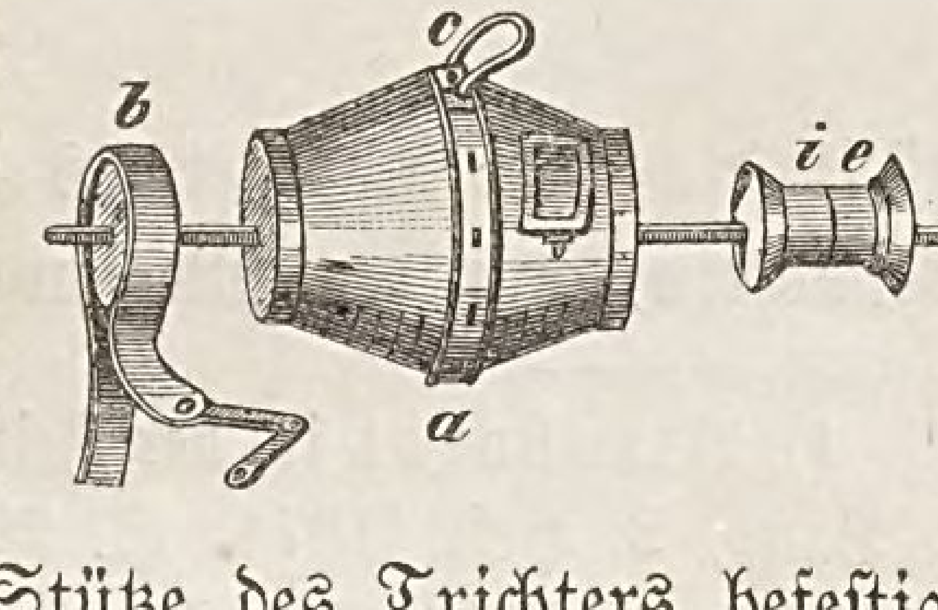
Sie bildet ebenfalls ein Karrengestell. Durch einen Treibriemen wird die Bewegung des Rades auf die im hölzernen Kasten *K* befindliche

Fig. 135.



Samentrommel *T* (sie ist in Fig. 136 von der Vorderseite dargestellt) übertragen. Der in der Mitte erhöhte Rand *ac* der letzteren besteht aus zwei übereinander liegenden Reifen, welche mit gleich großen Löchern versehen sind; diese können durch Verstellung des obersten Reifes mehr oder weniger zur Deckung gebracht und so die Ausflußöffnungen nach Samen-Art und Menge regulirt werden. Der Trichter *t* leitet den Samen zum Boden. Diesen lockert der

Fig. 136.



Rechen *r*, welcher mit einem Gelenk an der Stütze des Trichters befestigt

ist und durch die Feder *f* gegen die Erde gedrückt wird. Um die Maschine fortbewegen zu können, ohne daß der Samen ausfällt, läßt sich der Treibriemen durch die eiserne Stange *s* von der Welle *e* der Samentrommel seitlich auf eine Rolle *i* schieben, welche durch das Rad des Karrens nicht gedreht wird. Gleichzeitig wird das eiserne Band *b* gegen die Welle gezogen. — Die Göhren'sche Säemaschine ist von dem Fabrikanten Thoms zu Güstebiese, Preuß. Provinz Brandenburg, zum Preise von 64 Mark zu beziehen.

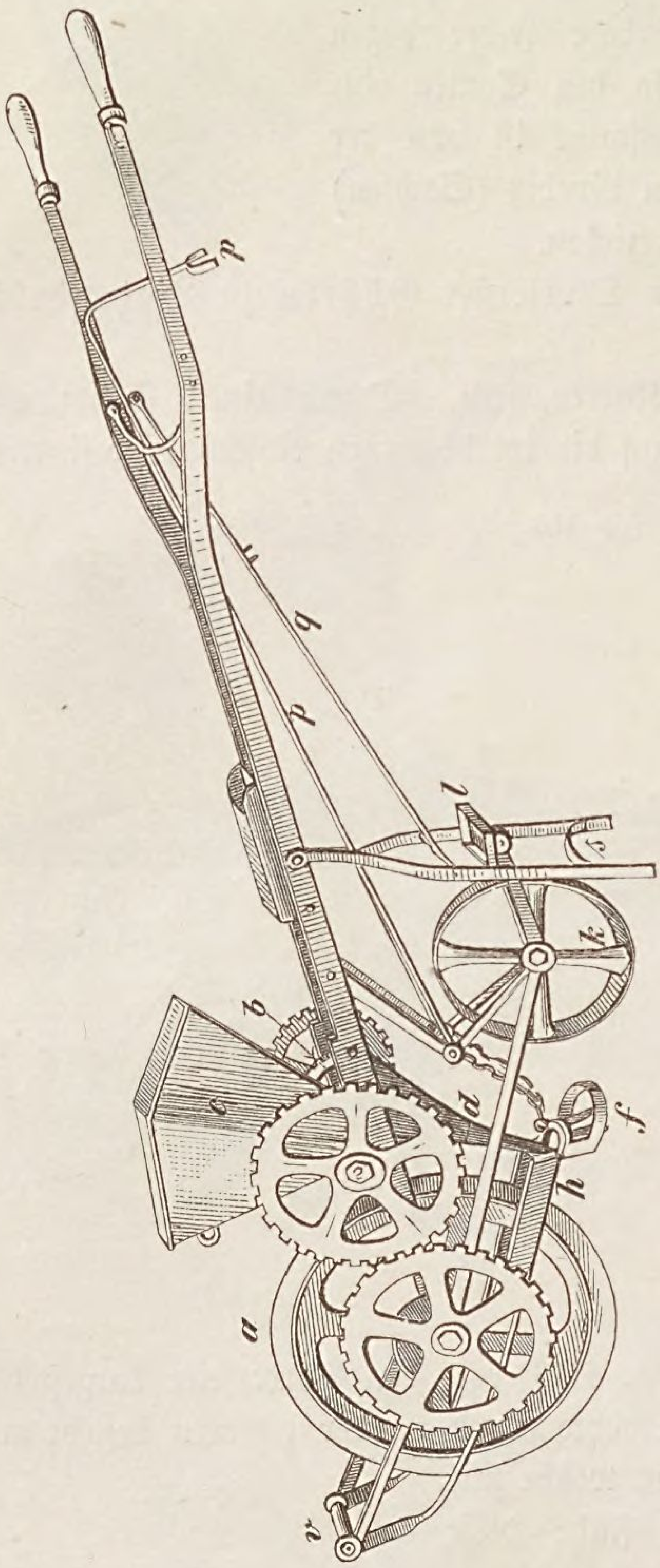


Fig. 137.

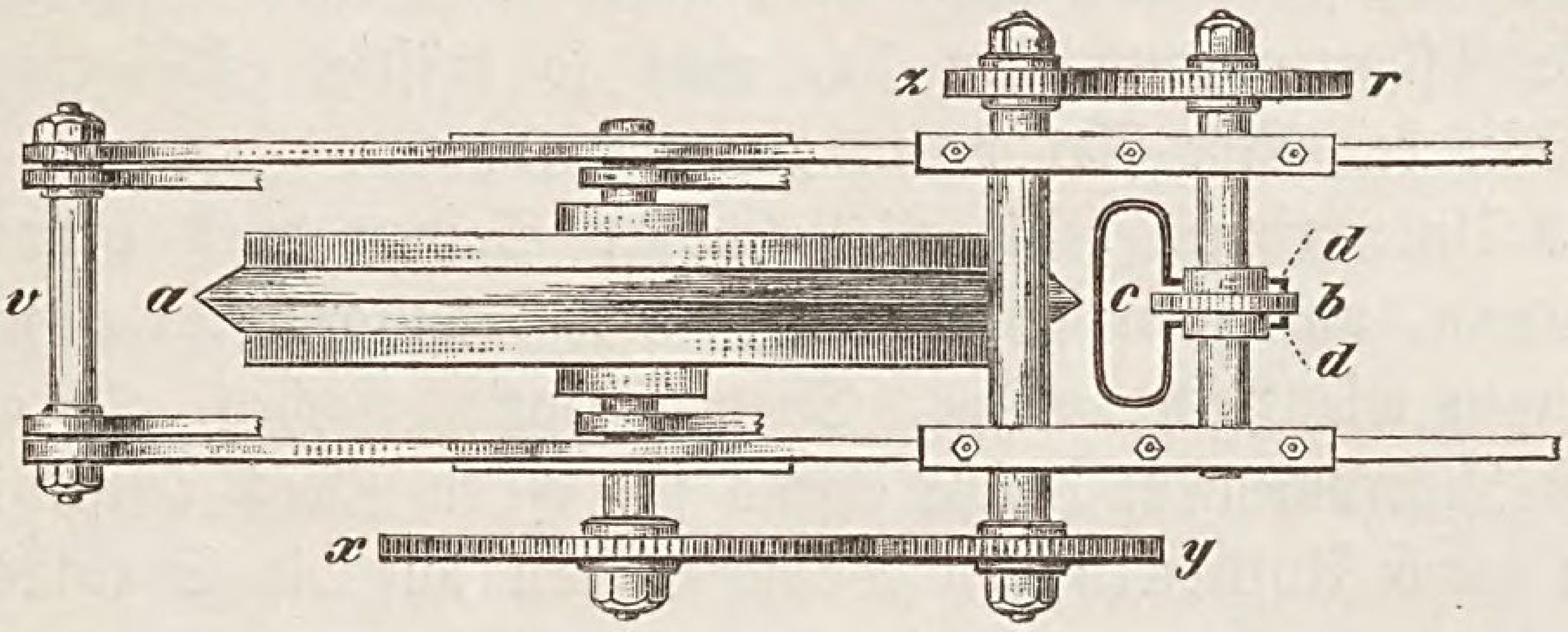
6. Die Drewitz'sche Säemaschine[1]) (Fig. 137; $^1/_{16}$ der natürl. Gr.).

Das gußeiserne Rillrad trägt auf seinem Kranze einen 2,5 Centimeter hohen Rand *a*, welcher die Saatfurche in den Boden eindrückt. Durch die Zahnräder *x*, *y*, *z* und *r* (Fig. 138) wird das Saaträdchen *b* in Bewegung gesetzt. (Das Rad *y* ist lediglich zu dem Zwecke eingefügt, um *b* eine rechtläufige Bewegung zu verschaffen, *z* und *r* dienen zur Regulirung des Samenauswurfs, s. u.). Das Rädchen *b* greift durch eine Spalte in den Saatkasten *c* und wirft Korn um Korn in die Saattülle *d*, welche den Samen in die Furche leitet. Der Rechen *f* zieht letztere wieder zu und die Walze *k* drückt die Erde noch etwas an. Der Kasten *h* dient zur Aufnahme von Gewichten, um den Rechen *f* zu beschweren. Denselben Zweck für die

1) Bernhardt in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von Danckelmann, 7. Band, 2. Heft (1874) S. 285. Roloff in der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung von 1876, S. 48.

Walze *k* hat der Kasten *l*. Vermittelst der Zugstange *p* läßt sich der Rechen *f* heben und zugleich der Samen-Ausstreuungs-Apparat außer Dienst setzen, so daß die Maschine auf der Walze *k* fortgerollt werden

Fig. 138.



kann, ohne daß sie Samen auswirft und den Boden verwundet. Der Fuß *s*, welcher die Maschine beim Stillstehen aufrecht erhält, wird vor dem Gebrauch mittelst der Stange *q* in die Höhe gezogen. Um die auszustreuende Samenmenge verändern zu können, lassen sich die Zahnräder *z* und *r* durch andere von verschiedener Größe und Zahl ersetzen; jedem Räderpaar entspricht eine bestimmte Zahl von Umdrehungen und hiermit ein größeres oder geringeres Saatquantum. Zur Fortbewegung der Maschine sind 2 Arbeiter erforderlich, welche an einem bei *v* zu befestigenden Stricke ziehen. Ein dritter Arbeiter führt die Maschine an den Handgriffen und regulirt das Ausfallen des Samens sowie den Gang der Unterbringungsapparate. Die Drewitz'sche Säemaschine bietet den Vortheil, daß die Dichte der Saat unabhängig ist von der Geschwindigkeit, mit welcher die Karre fortbewegt wird. — Preis der Maschine 135 Mark, Bezugsquelle die Maschinenfabrik von C. Drewitz in Thorn.

§. 27.

7. Unterbringen oder Bedecken des Samens.

Das Unterbringen bezw. Bedecken der Samen wird zu dem Zwecke vorgenommen, um dieselben und namentlich auch die Keimlinge gegen Abschwemmen, Hitze, Frost und feindliche Thiere zu schützen.

Die Stärke der Bedeckung richtet sich nach der Größe der Samen, nach der Art ihrer Keimung und der Beschaffenheit des Deckmaterials. Größere Samen, zumal solche, welche die Samenlappen (Kotyledonen) im Boden zurücklassen — wie Eicheln, Kastanien, Wallnüsse 2c. — verlangen eine stärkere Bedeckung. Dagegen dürfen Bucheln und die meisten übrigen Baumsamen, welche beim Keimen ihre sich vergrößernden und aufblähenden Kotyledonen, sammt der Samenhülle, über

den Boden hervortreiben, nicht so tief untergebracht werden. — Von Moos, Laub oder Humus kann die Decke stärker sein als von Erde, besonders wenn dieselbe reich an Thon ist. Auch den größten Samen sagt eine Erdbedeckung von nur 25 bis 40, höchstens 50 Millimetern am meisten zu; sie keimen zwar noch unter einer etwas stärkeren Decke, allein die Pflanzen entwickeln sich nicht so kräftig. Kleinere Samen brauchen mit der Erde blos vermengt zu werden.

Das Unterbringen bezw. Bedecken der Samen wird entweder mit Werkzeugen, und zwar sowohl mit den gewöhnlichen Acker- und Gartenwerkzeugen wie Pflug, Egge, Spaten, Hacke, Rechen, als auch mit besonderen Instrumenten, welche eigens für diesen Zweck construirt wurden, oder durch Auftreiben von Viehheerden auf die Saatfläche, oder durch Uebererden der auf die Bodenoberfläche ausgestreuten Samen bewirkt. Das letztgenannte Verfahren, welches nach Burckhardt insbesondere im Kalenbergischen Berglande (Preuß. Provinz Hannover) gebräuchlich ist und sich von dort aus weiter verbreitet hat, wird mitunter bei Eicheln und Bucheln angewendet. Um die nöthige Erde zu gewinnen, zieht man in 4,7 Meter weitem Abstand kleine Parallelgräben; mit dem Erdausstich werden die dabei entstehenden Felder rechts und links überworfen, bis der Same allseitig dem Auge entschwindet[1]).

§. 28.

8. Schutzmaßregeln für die Ansaat zärtlicher oder schattenliebender Holzarten.

Holzarten, welche in der Jugend zärtlich sind, wie Rothbuchen, Edeltannen, Fichten ꝛc., lassen sich ganz im Freien nicht immer mit Sicherheit des Erfolges ansäen, vornweg nicht auf Blößen, welche den Spätfrösten ausgesetzt sind oder eine heiße und trockene Lage haben. Hier ist ein Schutz nöthig, und diesen erreicht man entweder durch den Mitanbau von Getreide, oder durch den Voranbau einer weniger empfindlichen Holzart.

1. Fruchtbeisaat kann nur auf einem schon beurbarten Boden stattfinden. Mittelgroße und kleinere Baumsamen werden gleichzeitig mit dem Getreide ausgesäet und untergeeggt. Man muß die Fruchtbeisaat um $1/3$, mindestens um $1/4$ schwächer greifen, wie bei der Landwirthschaft, und später das Getreide mit möglichster Schonung der Holzpflanzen ernten, nämlich die Halme in angemessener Höhe über dem Boden abschneiden und die Garben an die nächsten Abfahrtstellen tragen. — Sommergetreide

---

1) Burckhardt: Säen und Pflanzen, 4. Auflg. S. 62.

empfiehlt sich mehr, als Winterfrucht, weil letztere früher und gerade in der heißesten Sommerzeit reift und geerntet werden muß, und dann die an den Schatten gewöhnten Holzpflänzchen am meisten Noth leiden.

Mit der Fruchtbeisaat sind jedoch manche Nachtheile gepaart. Die Culturen werden, zumal in der Nachbarschaft von Feldern, vorzugsweise von Mäusen und Wild, mitunter auch von Maikäferlarven heimgesucht, und die flachwurzeligen Holzarten erleiden starken Abgang durch Ausfrieren, sowie die lichtbedürftigen und sich langsam entwickelnden durch Verdämmung. Ohnehin erstreckt sich der Schutz nur auf kurze Zeit.

2. Weit wirksamer für zärtliche Holzarten erweist sich der Vorbau von Schutzbeständen. Man wählt dazu eine dauerhafte, raschwüchsige, lichtschirmige und zugleich bodenbessernde Holzart, wie die Kiefer oder Lärche, welche man entweder ansäet oder zweckmäßiger in zwei- bis dreijährigen Setzlingen in 1,2 bis 2,2 Meter Weite anpflanzt. Ein regelmäßiger (Quadrat- oder Dreiecks-)Verband der Stämmchen erleichtert die spätere Einsaat oder Einpflanzung der nachzuziehenden Holzart, womit man schon nach 12 bis 15 Jahren beginnen kann, wenn man dem Schutzbestande die untere Beastung nimmt. Den allmäligen Aushieb der Kiefern oder Lärchen übereile man nicht; man führe ihn erst dann aus, wenn der Unterwuchs das Bedürfniß der Lichtung erkennen läßt, und setze ihn gleichmäßig bis zum gänzlichen Abtriebe fort, wenn nicht einzelne Kiefern 2c. weiterhin übergehalten werden sollen. Wurden z. B. Bucheln eingesäet, so kann der Aushieb des Nadelholzes nach 6 bis 10 Jahren beginnen und innerhalb der folgenden 15—20 Jahre stufenweise fortgesetzt und beendigt werden. Man gewinnt dabei und ohne Nachtheil des Unterwuchses, welcher den lockeren Baumschlag der Lärchen und Kiefern ganz gut erträgt, eine beträchtliche Vornutzung, und diese deckt nicht blos die Culturkosten, sondern wirft noch einen ansehnlichen Gewinn ab, falls die Holzpreise nicht gar zu niedrig stehen. Die Buche gedeiht unter diesen Schutzbeständen häufig besser und kräftiger, als unter den Mutterbäumen bei der natürlichen Verjüngung.

§. 29.

9. Schutz und Pflege der Saaten.

Die desfallsigen Maßregeln (zu denen die „Waldschutzlehre" ausführlicher anleitet) bestehen hauptsächlich im Abhalten der die Samen und Pflanzen verzehrenden Thiere, im Schutz der Saatpflänzchen gegen verdämmende Unkräuter und im Ausbessern lückiger Saatstellen.

1. Gegen samenverzehrende Thiere schützt die Aussaat im Frühjahr, statt im Herbste (weil dann die Samen nicht so lange im

Boden liegen, ohne zu keimen) und das Bedecken der Samen. Von größeren Saaten werden Vögel am besten durch blindes Schießen verscheucht; die dadurch entstehenden, an sich geringen Kosten verlohnen sich reichlich. Mäuse vertilgt man dadurch, daß man vor der Aussaat die Saatfläche und die angrenzenden Bestände mit Schweinen betreiben läßt.

2. Wo ein starker Unkrautwuchs zu besorgen ist, wird die Saat zweckmäßiger durch Pflanzung ersetzt. Unter guter Aufsicht läßt sich verdämmendes Gras zwischen Laubholzpflänzchen, welche sich durch ihre größeren Blätter auszeichnen, durch vorsichtiges Abrupfen oder Ausschneiden mit Messern dann entfernen, wenn die jungen Pflanzen und Triebe schon mehr verholzt sind; ein nicht zu tiefes Abmähen des Unkrauts ist in den ersten Jahren auch bei solchen Holzarten anwendbar, welche sich langsam entwickeln, wie Fichten 2c.

3. Größere Stellen, auf denen die Saat mißräth oder nicht dicht genug sich einstellt, bedürfen einer Nachbesserung. Sie geschieht in der Regel weniger gut durch Saat, als durch Pflanzung, zu welcher man die Setzlinge aus dichter bestandenen Saatplätzen bezieht. Man verschiebe jedoch die Nachbesserung so lange, bis die Saatpflänzchen so weit herangewachsen sind, daß man den Stand der Saat und das Bedürfniß der Nachhilfe genau übersehen kann und lasse, wenn die Saat aus einer sommergrünen Holzart besteht, die Pflanzlöcher schon im Herbste, bevor die Pflanzen ihre Blätter abgeworfen haben, anfertigen.

4. Dem Waidevieh dürfen die Saatbestände nicht früher geöffnet werden, als bis sie dem Maule des Viehes entwachsen sind und eine Stärke erlangt haben, bei welcher ein Umdrücken der Stämmchen nicht so leicht mehr zu besorgen ist. Dieser Zeitpunkt tritt in der Regel erst nach Vornahme der ersten Durchforstung ein.

II. Titel.

Saatverfahren nach Maßgabe der einzelnen Holzarten.

§. 30.

I. Reine Saaten von Laubhölzern.

1. Saat von Eicheln. Man kann sie, wenn die Lage nicht gar zu schutzlos ist, ganz im Freien ausführen. Die junge Eiche ist zwar nicht minder empfindlich gegen Spätfröste wie die Rothbuche, leidet aber dennoch weniger von ihnen, weil die Eicheln, auch bei Herbstsaat, später aufkeimen und in den nachfolgenden Jahren sich etwas später belauben. Wenn selbst die junge Keimpflanze an der Spitze erfriert, so geht sie deswegen noch nicht zu Grunde, weil aus den unteren Seitenknöspchen, mit denen das Stämmchen besetzt ist, neue Ausschläge erfolgen.

Indessen werden die jungen Pflanzen durch das Erfrieren der Spitze immerhin merklich im Wuchse zurückgesetzt, weshalb für die Eiche eine, jedoch nicht zu starke Beimischung von schnellwüchsigen, lichtschirmigen Holzarten, wie von Birken, Lärchen und Kiefern nützlich ist. Man muß aber die Einsprenglinge so bald nach und nach wieder aushauen, als sie dem Eichenbestande durch Verdämmung nachtheilig zu werden drohen.

Gegen Ausfrieren ist die junge Eiche durch ihre tiefgehende Bewurzelung mehr als jede andere Holzart geschützt.

Ein Boden, auf welchem die Eiche durchweg gedeiht, eignet sich in der Regel auch zu einer, wenn auch oft nur zeitweiligen, Benutzung durch die Agricultur. Es findet daher die Eichenzucht häufig in Verbindung mit landwirthschaftlichem Vor- oder Zwischenbau statt.

Die Eichel bedarf einer Erdbedeckung von 25 — 50 Millimeter. Bei der Frühlingssaat keimt sie durchschnittlich nach 5 — 6 Wochen.

A. Vollsaat[1]). Hat ein Voranbau von Hackfrüchten, z. B. Kartoffeln, stattgefunden, so genügt es den Boden zu übereggen und die ausgestreuten Eicheln anzuwalzen oder unterzueggen. Ist aber der Boden nicht mürbe und unkrautfrei, so pflügt man die breitwürfig ausgesäeten Eicheln unter (und zwar mit Rindvieh, nicht mit Pferden, weil diese viele Eicheln zertreten). Soll mit der Eiche zugleich Getreide gebaut werden, so säet man dieses oben auf und eggt es ein. Das Aussäen der Eicheln erfordert nach Jäger $1\frac{1}{5}$ Tagearbeiten pro Hectar. (Man legt auch wohl die Eicheln, wie bei der Kartoffelsaat, hinter dem Pfluge in die dritte bis fünfte Furche, wobei man aber eine Reihensaat erhält.)

Daß mitunter auch das Uebererden zur Bedeckung der auf unbearbeitetem Boden ausgesäeten Eicheln Anwendung findet, wurde bereits im §. 27. bemerkt.

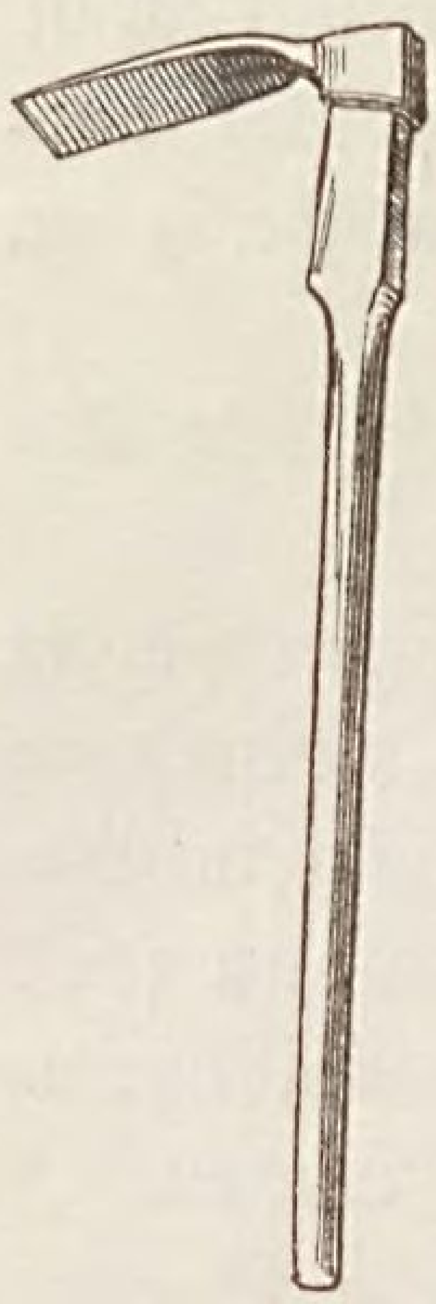
B. Streifensaat. Man bearbeitet den Boden entweder mit der Hacke und gibt dann den Streifen eine Breite von 15 — 30 Centimeter oder man zieht mit dem Pfluge Furchen in 1 Meter Entfernung. Gebraucht man einen Ackerpflug, so deckt man die in die Furche gelegten Eicheln durch den abgehobenen Erdstreifen einer dicht neben ihr eröffneten zweiten Furche zu; wendet man aber den Waldpflug an, so läßt man demselben gewöhnlich noch einen Untergrundspflug folgen und bringt dann die Eicheln mit der Hacke oder dem Rechen unter. (§. 21, S. 104). Das Auslegen der Eicheln in die Furchen erfordert 4 Frauentagearbeiten[2]).

---

1) Zieht man die Eiche rein an, so geschieht dies meist in der Absicht, sie später mit einer bodenbessernden Holzart zu unterbauen. — 2) v. Alemann: Ueber Forst-Culturwesen, 2. Aufl., 1861, S. 18 und 25.

C. Platten werden für die Eichelsaat mit der Hacke, auch wohl mit dem Spaten bearbeitet.

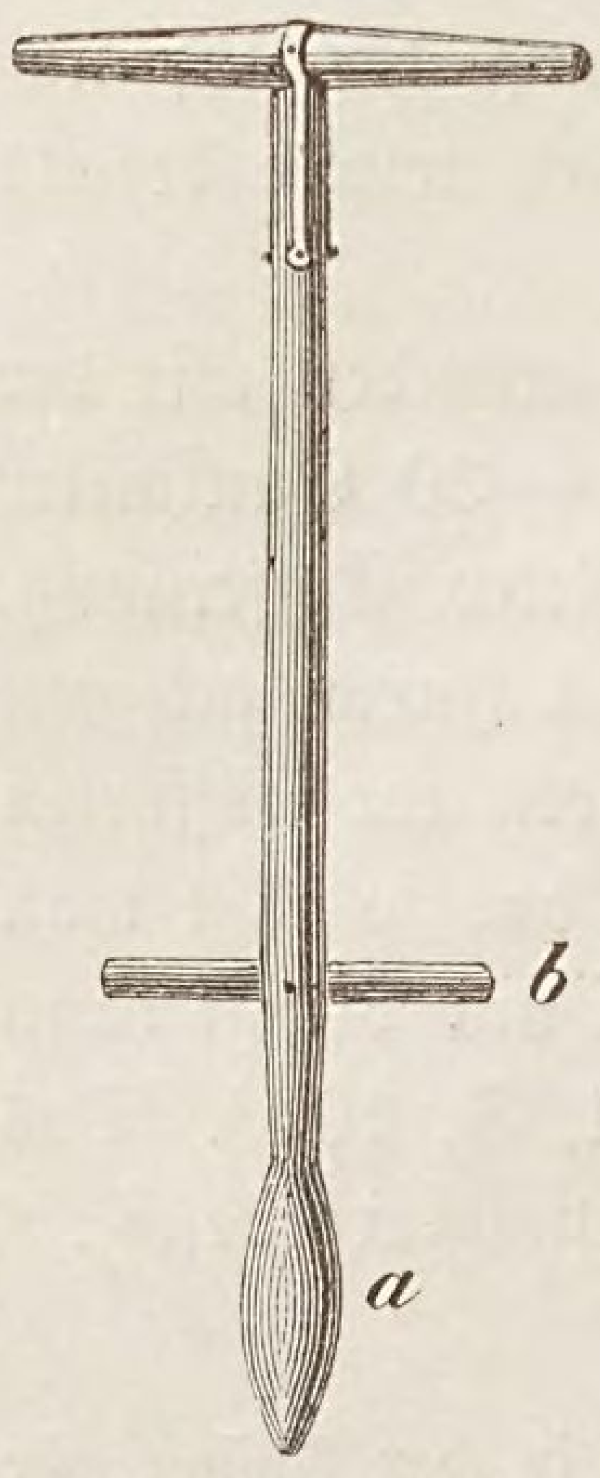
Fig. 139.



D. Löchersaat. Zum Anfertigen der Löcher — „Stufen" — empfehlen sich schmale Hacken, z. B. die Harzer Pflanzhacke (Fig. 139). Wenn nicht zugleich eine tiefe Lockerung der Erde beabsichtigt wird, so reicht in der Regel ein Hackenschlag zur Anfertigung einer Stufe hin. In jede Stufe legt man zwei bis drei Eicheln, scharrt die ausgehackte Erde mit dem Fuße über dieselben und tritt sie nachher noch an. Ist der Boden mit Rasen bekleidet, so zieht der Arbeiter das aufgehackte Räschen so an sich, daß es zwar umgewendet wird, aber an der inneren Kante nicht losreißt; es läßt sich dann leicht mit dem Fuße über die eingelegten Samen stülpen, paßt genau wieder in die Stufe und kann durch Ueberfahren mit der Fußsohle so angedrückt werden, daß an den Rändern offene Fugen weder bleiben, noch bei nachfolgender trockener Witterung entstehen. Hackt man die Räschen ganz los, so schließen sie nachher nicht wieder an; die Eicheln werden dann leichter von Mäusen, Dächsen und Sauen aufgefunden, die Räschen von Raben, Hehern und Stockenten aufgehoben oder von Reh- und Rothwild mit den Vorderläufen abgeschlagen und die Samen verzehrt. Das Einstufen der Eicheln mit der Hacke erfordert pro Hectar 4 Männer- und 8—12 Kindertagearbeiten.

E. Punktsaat. Speciell für die Eichelpunktsaat ist eine große Zahl von Werkzeugen in Vorschlag gebracht bezw. construirt worden. Im Nachstehenden geben wir eine Auslese dieser „Eichelpflänzer".

Fig. 140.



a) Setzpfähle (Fig. 140, 141 und 142). Sie sind 78—91 Centimeter lang. Der einfachste von ihnen, Fig. 140, besteht ganz aus (hartem) Holz; die ovale Spitze *a* ist 8—10 Centimeter lang und etwas dicker als die stärkste Eichel, der Fußtritt bei *b* dient zur Erleichterung der Arbeit, wenn man den Pfahl nicht senkrecht sondern schräg in den Boden eindrückt. Man kann auch die Spitze unterwärts mit Blech beschlagen lassen. — Bei dem Setzpfahl[1]) Fig. 141 ist der hölzerne Stiel in einer eisernen Hülse befestigt, unter welcher zwei starke ovale Eisenbleche mit ihrem Rücken so zusammengeschweißt sind, daß die Ränder in 4 Flügeln vortreten, wie der

1) Beil: Forstwirthschaftliche Culturwerkzeuge und Geräthe, 1846, S. 66.

Querschnitt *a* veranschaulicht. Der Pfahl Fig. 142 besteht mit Ausnahme der Krücke ganz aus Schmiedeeisen, die Seitenflächen des dreikantigen Bohrers sind gegen die Axe desselben concav gebogen. Diese beiden Bohrer werden senkrecht eingestoßen und sollen, wenn man sie einige Male rechts und links um ihre Axe dreht, zugleich die Erde im Bohrloch zerkleinern, was jedoch nur in einem an sich schon lockeren, aber nicht in einem gebundenen und feuchten Boden erzielt werden kann.

Fig. 141.

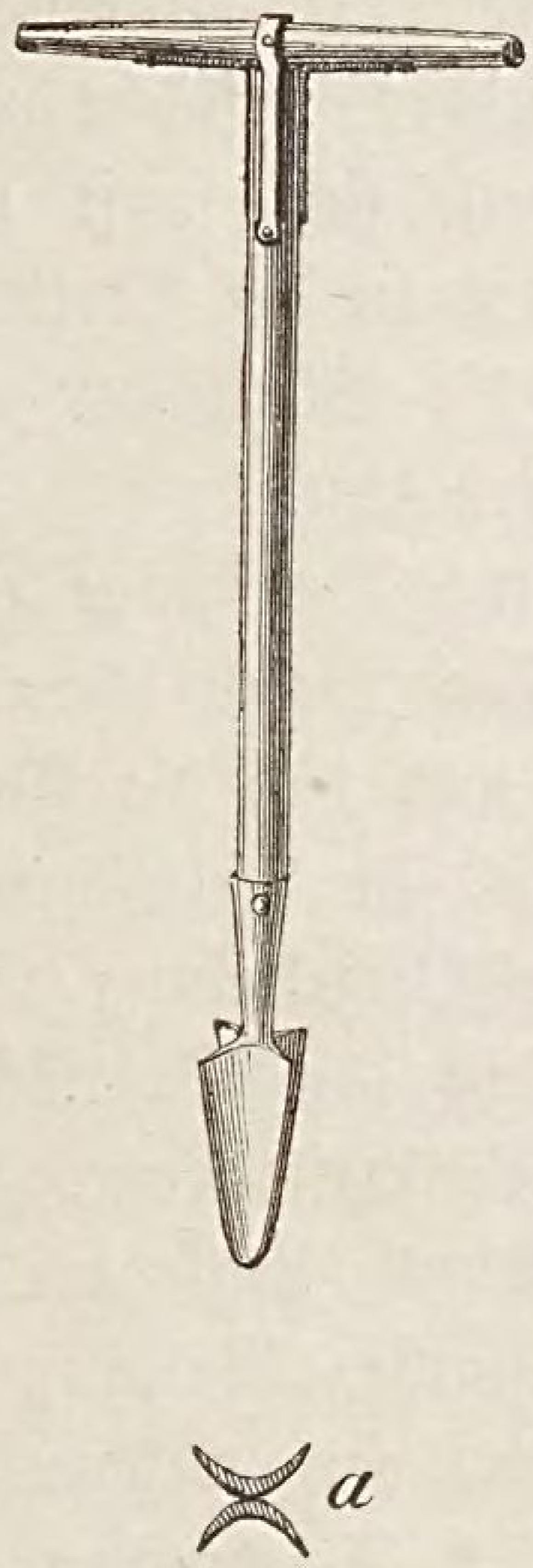


Fig. 142.

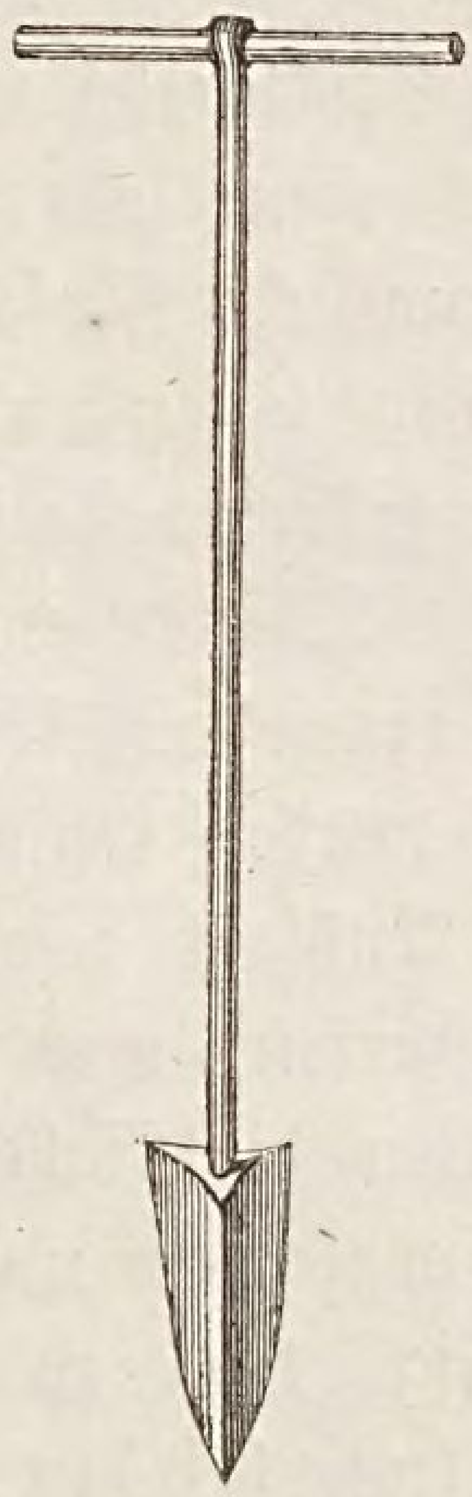


Fig. 143.

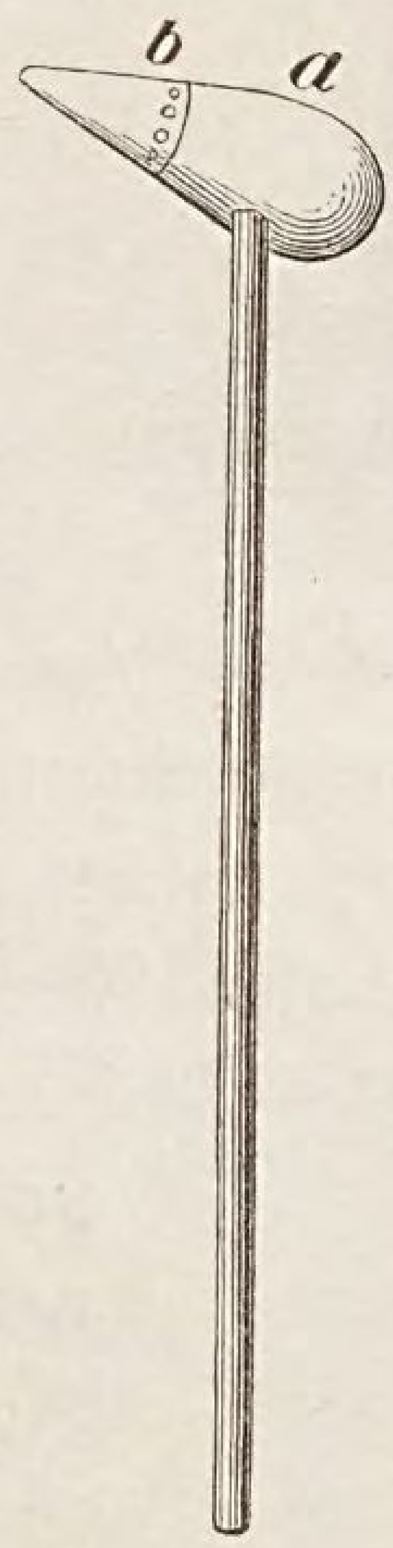
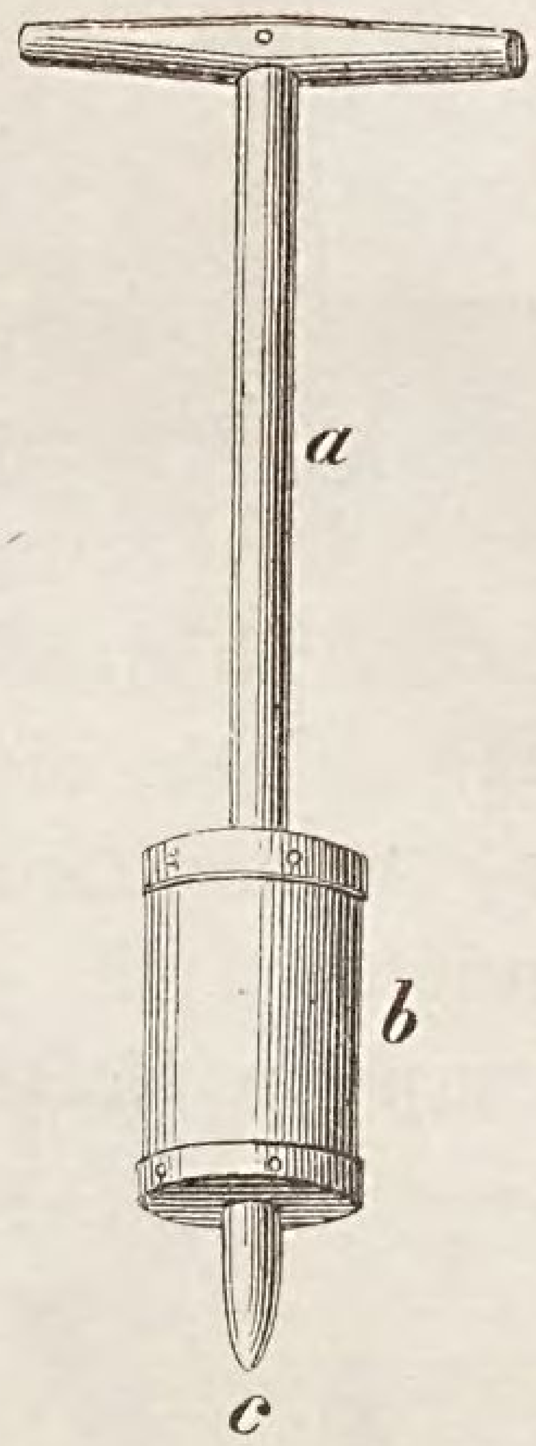


Fig. 144.



b) Saathammer[1]) und Saatschlägel[2]). Bei ersterem (Fig. 143) besteht der Hammer *a* aus schwerem, z. B. hainbuchenem Holze; seine Spitze ist bei *b* mit Blech beschlagen und dient zum Anfertigen des Steckloches; nachdem die Eichel in dasselbe eingelassen ist, schließt man es durch einen Schlag mit dem Rücken des Hammers. — Beim Saatschlägel (Fig. 144) ist der Stiel *a* und der Klotz *b* von Holz, der Zapfen *c* von Eisen, auch der Klotz unten und oben mit einem Reife von Eisenblech belegt. — Diese beiden Werkzeuge sind für gebundenen Boden berechnet; die Arbeit mit ihnen fördert hier mehr als mit den Setzpfählen.

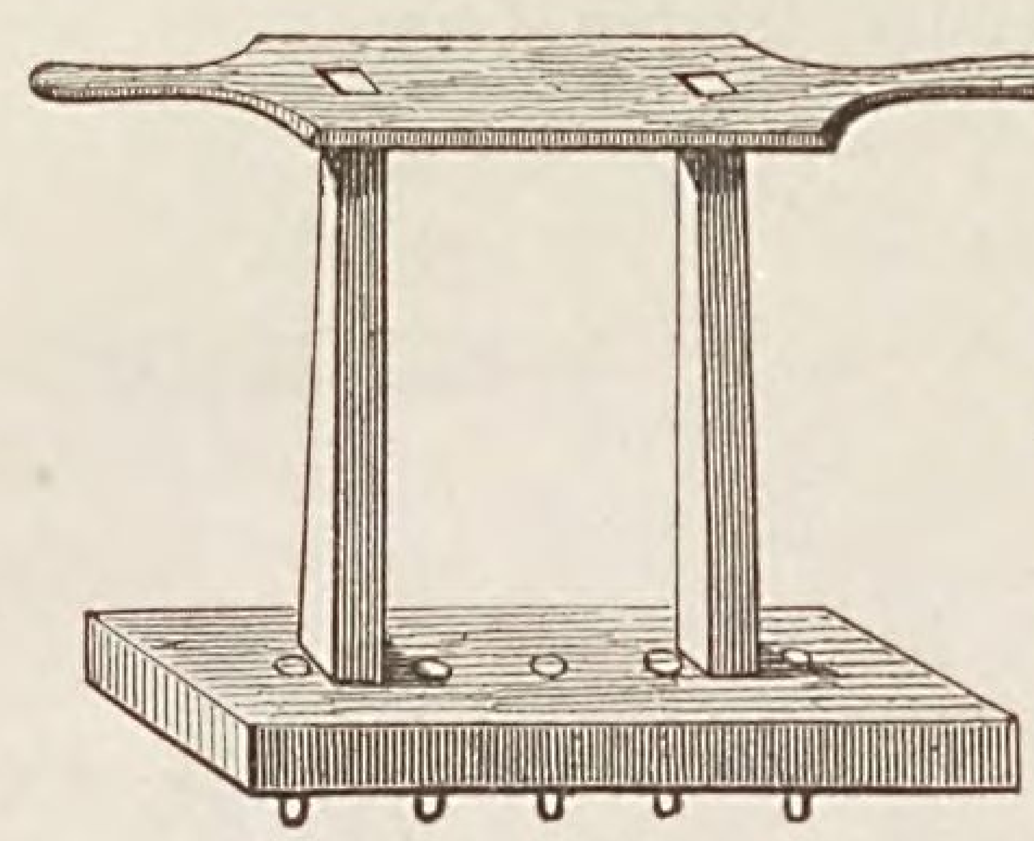
Zur Anfertigung der Steclöcher mit den unter a) und b) aufgeführten Instrumenten stellen sich auf größeren Blößen die Arbeiter in Rotten von 10 — 15 Mann je 3 — 4 Schritte weit von einander an und bewegen sich rückwärts. Kinder (je 2 — 3 auf einen Arbeiter)

1) Beil: a. a. O. S. 69. — 2) Gwinner: Waldbau, 1. Aufl., 1834, S. 308.

stecken sogleich die Eicheln, mit ihren Keimspitzen nach unten gekehrt, in die Löcher und treten diese oben zu. Es ist dem Geschäft sehr förderlich, wenn die Saatgänge nach einer Richtung hin zuvor abgesteckt wurden (nach §. 26). Ein Mann mit Samen begleitet die Kinder.

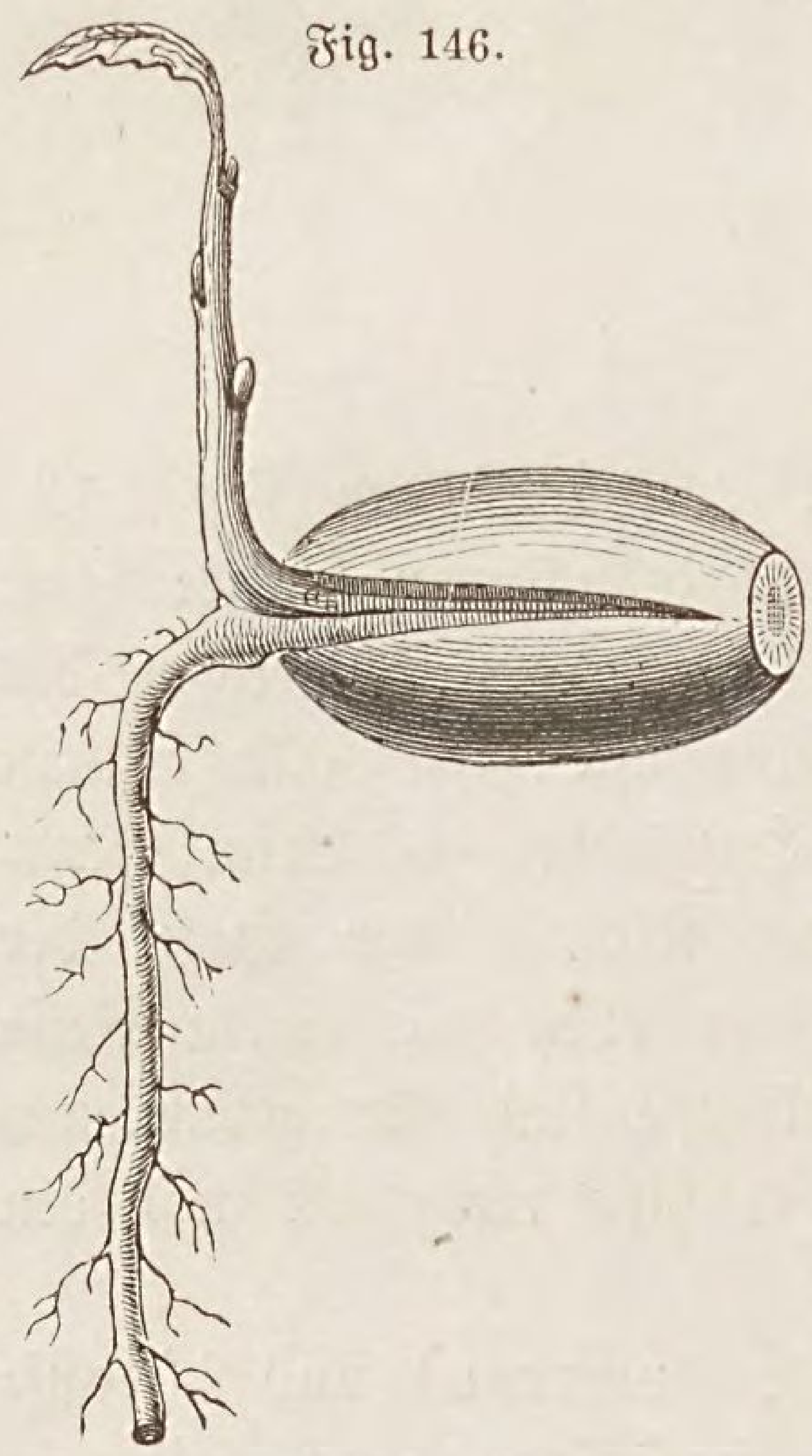
c) Steckbrett[1]) (Fig. 145). Es besteht aus einem mit einer Handhabe versehenen Brett, in welches in Abständen von 15—20 Centimeter 10 Centimeter lange hölzerne Zapfen eingelassen sind. Für die Anwendung des Steckbrettes muß die Oberfläche durchaus eben sein, weil sich sonst nicht sämmtliche Zapfen bis an das Brett einstoßen lassen, also die Stecklöcher nicht die gehörige Tiefe erhalten.

Fig. 145.



Die vorgenannten Werkzeuge leiden an dem Mißstand, daß in die mit ihnen angefertigten Löcher schon gekeimte Eicheln nicht wohl eingesteckt werden können und daß die Finger der Arbeiter (Kinder), welche die Aussaat besorgen, in fortwährender Berührung mit der kalten Erde erstarren, was die Verzettelung vieler Samen zur Folge hat. Auch erhalten die Eicheln in den Saatlöchern eine zum Keimen unvortheilhafte Lage. Wie aus Fig. 146 zu ersehen, liegt bei der Eichel (wie bei der Kastanie, Wallnuß 2c.) der Keim an der Spitze, von welcher aus die Wurzel abwärts, das Stämmchen aufwärts steigt. Wird nun die Eichel mit der Spitze nach unten senkrecht eingesteckt, so muß sich das Stämmchen zwischen der Eichel und der Wand des Steckloches emporarbeiten, was in einem gebundenen und trockenen Boden gar oft mißlingt. Kommt aber, was auch bei der strengsten Aufsicht nicht zu vermeiden ist, beim Einstecken der Eichel die Keimspitze nach oben, so wird das Absteigen der Wurzel gehemmt, zumal wenn das Steckloch nicht tief genug war. Begreiflicher Weise macht sich in lockerem Boden der Nachtheil der ungünstigen Keimlage nur wenig geltend, weshalb derselbe bei dem Steckbrett, welches überhaupt nur für lockeren Boden geeignet ist, kaum in Betracht kommt.

Fig. 146.

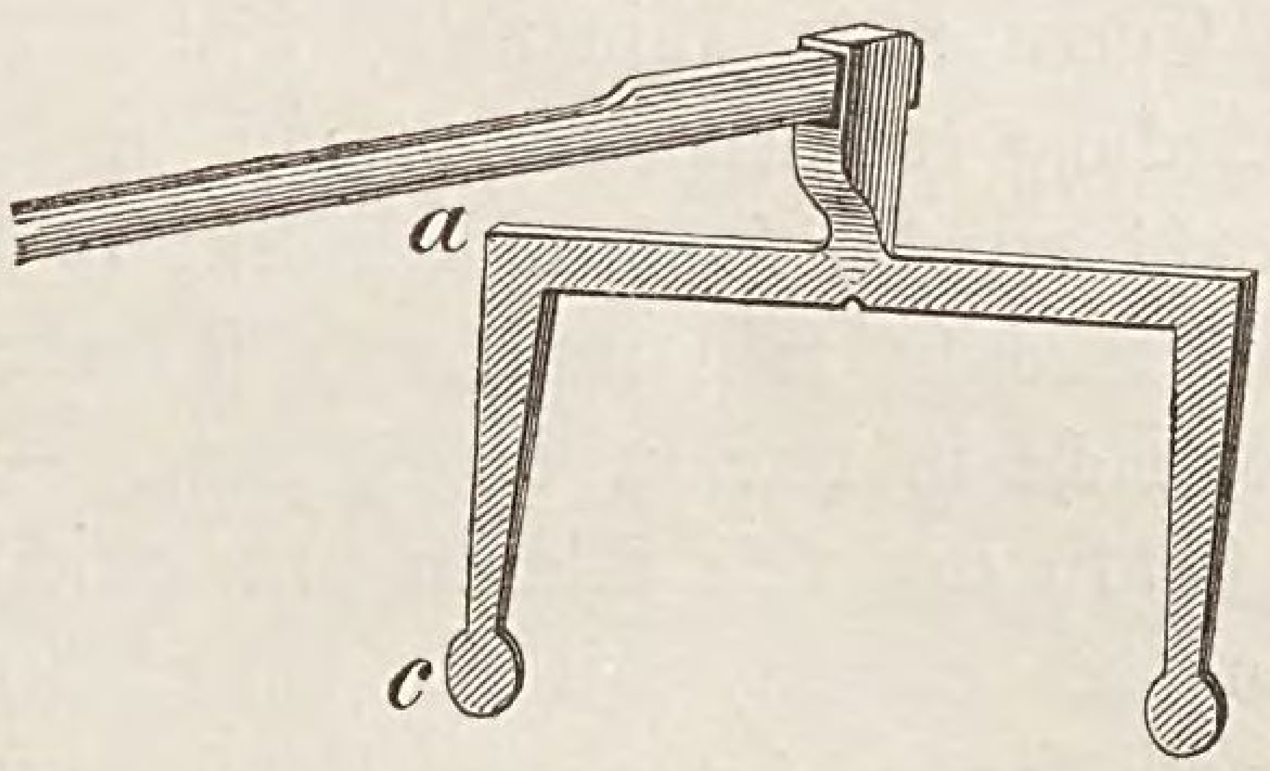


1) Beil: a. a. O. S. 73.

Die Mißstände, mit welchen die Anwendung der Eichelpflänzer verbunden ist, fallen beim Unterstufen mit der Hacke weg. Die Eicheln erhalten die passendste, horizontale Lage; man braucht beim Einlegen der Eicheln die Erde nicht mit der Hand zu berühren; es sind, was insbesondere bei mangelhaftem Saatgute von Wichtigkeit ist, weniger Stufen als Stecklöcher erforderlich, weil man in jede Stufe 2—3 Eicheln legen kann, und da das Anfertigen der Stufen und das Einlegen der Samen nicht gleichzeitig zu geschehen braucht, so kann man das Stufenhacken selbst an Wenigstfordernde verdingen. Hieraus erklärt es sich, warum viele Forstwirthe die Löchersaat mit der Hacke der Punktsaat mit den Eichelpflänzern vorziehen. Ist freilich das Saatgut durchaus keimfähig, so veranlaßt die Löchersaat mit mehreren Samen einen unnützen Kostenaufwand. Wir besitzen aber ein hackenartiges Werkzeug, welches ausschließlich dazu bestimmt ist, kleinere Löcher herzustellen, in welche sich einzelne Eicheln horizontal einlegen lassen. Es ist dies

d) die Pook'sche Doppelhacke (Fig. 147). Der eiserne Querbalken *ab* ist 37—39, die rechtwinklig umgebogenen Arme sind 23 Centimeter lang, die an den Enden derselben befindlichen Plättchen haben 65 Millimeter im Durchmesser. Die Doppelhacke wurde von ihrem Erfinder hauptsächlich für einen berasten Boden empfohlen. Sie erfordert drei Arbeiter, nämlich einen Mann zum Einschlagen der Löcher, einen Knaben oder ein Mädchen zum Einlegen der Saateicheln und einen Knaben oder ein Mädchen zum Zutreten der Löcher. Zum Anfertigen der letzteren schlägt man die Hacke senkrecht ein und rückt dann den Stiel mit der rechten Hand, welche das äußerste Ende desselben gefaßt hat, rasch aufwärts. Es werden hierdurch zwei kleine Stückchen Rasen ausgehauen oder zwei kleine Löcher aufgezogen; die ausgehauenen Stückchen Rasen oder die ausgezogene Erde kommen auf die Seite je eines Loches zu liegen und werden mit ihnen die Saatlöcher durch einen Fußtritt geschlossen[1]).

Fig. 147.



Sind die auszuführenden Eichelsaaten nicht von Belang, so verlohnt es sich nicht, für dieselben besondere Werkzeuge anfertigen zu lassen; man führt dann sämmtliche Saaten mit der Hacke aus, legt aber, wenn die Samen gut sind, in jedes Loch nur eine Eichel.

2. Saaten von Kastanien und Wallnüssen. Gewöhnlich werden

1) Beil: a. a. O. S. 75.

diese Holzarten mittelst Pflanzung cultivirt, wozu man die Setzlinge in Forstgärten erzieht. Sollen Saaten ausgeführt werden, so wendet man in der Regel das Einstufen mit der Hacke an. Samenbewahrung, Saatzeit und Erdbedeckung wie bei den Eicheln. Von Thieren streben u. a. Igel und Kolkraben den Samen nach. Bei der Herbstsaat sind die Wallnüsse in der grünen Schale (Läufel) schon besser gegen Mäusefraß gesichert.

3. Buchelnsaat. — Die Frühjahrssaat hat viele Vorzüge vor der Herbstsaat; bei jener ist der Samenabgang durch Mäusefraß 2c. geringer, die zärtlichen jungen Pflanzen erscheinen später und sind weniger von den ihnen sehr gefährlichen Spätfrösten bedroht. Die Bucheln verlangen 15 bis höchstens 30 Millimeter Erdbedeckung; die Keimung erfolgt bei der Frühlingssaat nach 5 — 6 Wochen.

Saaten ganz im Freien sind immer unsicher; man muß daher der Buche, wenn sie auf Blößen angezogen werden soll, Schutz geben. Hierzu genügt in den von Spätfrösten und Sonnenbrand weniger gefährdeten nördlichen, nordwestlichen und nordöstlichen Lagen im Mittelgebirge und auf Bauland oft schon die Beisaat von Getreide (§. 28. 1.). Läßt man die Bucheln mit dem Getreide gleichzeitig untereggen, so muß man $^1/_3$ Eckern mehr aufwenden, weil dann viele Körner nicht die gehörige Bedeckung erhalten. Man kann sie auch erst nach dem Untereggen der Frucht mit der Hacke unterstufen; in jede Stufe legt man fünf bis sechs gute Bucheln, weil nesterweise stehende junge Buchen sich besser erhalten, als solche in vereinzelter Stellung. — Säet man die Bucheln in 5 bis 8 Centimeter tiefe Rinnen und gleicht man diese, nach erfolgtem Aufgang der Samen, mit der ausgehobenen Erde wieder aus, so daß die jungen Buchen bis zu den Kotyledonen hin bedeckt werden, so widerstehen die Pflanzen noch mehr den Spätfrösten. Diese Maßregel ist aber mehr in Forstgärten anwendbar.

Weit sicherer als unter Getreide gelingt die Anzucht der Rothbuche unter vorgebauten Schutzbeständen von Kiefern oder Lärchen, wie wir dies oben (im §. 28. 2.) näher beschrieben haben. Man läßt entweder vor der Einsaat den Boden durch Schweine umbrechen, oder man recht die Nadeln- oder Moosdecke streifen- oder plattenweise weg und breitet sie wieder über die ausgestreuten Bucheln aus.

4. Saaten von Hainbuchensamen gedeihen ganz im Freien, am besten auf Bauland oder auf einem licht benarbten Boden, weil die Pflänzchen in den ersten Jahren langsam wachsen und deshalb vom Unkraut leicht verdämmt werden. Sie ertragen nur eine schwache Fruchtbeisaat; eine mäßige Beisaat von Birken, Lärchen 2c. ist nützlich. Den entflügelten Samen, welcher meist erst im zweiten Frühjahre keimen würde, schlägt man ein Jahr lang in Gräbchen ein, wie im §. 25.

angegeben wurde, und säet ihn erst dann aus. Auf Bauland wird er untergeeggt; auf berastem Boden genügt bei der Vollsaat schon ein Auftrieb von Vieh.

5. Birkensaaten. — Der Birkensamen verlangt einen nur wunden Boden. Man säe ihn im Frühjahr. Saaten auf Schnee im Nachwinter taugen nicht; man erzielt zwar eine gleichförmigere Aussaat, allein bei raschem Abgang des Schnees wird der Same mit weggeschwemmt. Die in den zwei ersten Jahren meist noch kleinen Pflänzchen leiden vom Unkrautwuchs und kommen auch zwischen Getreide nicht gut fort.

6. Erlensaaten. — Die Schwarzerle läßt sich auf ihren natürlichen Standorten (nasser Boden) durch Saat kaum anziehen, weil die von vornherein langsam wüchsigen Pflänzchen vom Graswuchs rasch übermannt werden. Man besorgt deshalb den Anbau besser mit Pflänzlingen, welche man sich leicht in Forstgärten oder auf schwach berastem, frischem Boden erzieht. — Der Same braucht nur oberflächig mit Erde vermengt zu werden. — Auch die Weißerle wird in der Regel mittelst Pflanzung cultivirt.

7. Von den übrigen Laubhölzern kommen Ansaaten im Großen selten vor; sie werden meist nur vereinzelt in andere Bestände eingesprengt und dies geschieht fast durchgängig weniger vortheilhaft durch Saat, als durch Pflanzung, zu welcher man die Setzlinge in besonderen Pflanzschulen sich anzieht.

Eschensame wird zur Aussaat so vorbereitet, wie oben (Zif. 4) beim Hainbuchensamen angegeben. Man bedecke ihn 5—7 Millimeter hoch mit Humuserde. Die Pflänzchen wachsen langsam von vornherein; sie leiden von Unkräutern und Spätfrösten.

Ahornsame verlangt, wie der Robiniensame, 4—6 Millimeter Bedeckung. Die Pflänzchen des Spitzahorns wachsen rascher, als die des Berg- und Feldahorns, am raschesten die der Akazie. Spätfröste sind ihnen weniger gefährlich.

Rüsternsamen säet man am besten bald nach seiner Reife im Juni und vermengt ihn nur oberflächig mit Erde, damit ihn der Wind nicht verweht. Bei feuchter Witterung laufen die Pflanzen bald auf und erreichen bis zum Herbst oft schon eine beträchtliche Höhe. Auf einem nicht wohl gelockerten und nicht kräftigen Saatbeete gelingt die Zucht selten nach Wunsch.

Beerenfrüchte säe man mit dem zusammengefaulten Fleische im Frühjahre auf die gut zubereiteten Saatbeete und gebe ihnen eine schwache Bedeckung.

II. Reine Nadelholzsaaten.

1. Edeltannesaaten. — Diese Holzart verhält sich im Wesentlichen

wie die Rothbuche. Die Saaten gedeihen am besten unter Schutzbeständen, doch schon eher als solche von Rothbuchen auf Blößen, wenn diese nur gegen Spätfröste geschützt sind. Laubüberwehung sowie starken Graswuchs ertragen die Pflänzchen nicht, weil sie von vorn herein sehr langsam wachsen (und zwar in der eigenthümlichen Weise, daß sie sich in 1—3 Seitentrieben ausdehnen, während ihre Spitze kaum merklich sich verlängert). Im Baulande frieren die Pflanzen in den zwei ersten Jahren leicht aus. Man säe den Samen im Frühjahr; er bedarf wenig Bedeckung (6—12 Millimeter). Bei der Frühlingssaat keimt der Same nach 3—5 Wochen. In schutzlosen Lagen ist jedoch bei der Tanne die Pflanzung der Saat stets vorzuziehen.

2. Fichtensaaten gedeihen wohl ganz im Freien, besser jedoch, wenigstens in Niederungen und im Mittelgebirge, in mäßiger Beschattung, welche man ihnen schon dadurch verschaffen kann, wenn man pro Hectar 4 Pfd. Kiefern- oder 6 Pfd. Lärchensamen beigibt. Beide Nadelhölzer gewähren zwar erst vom dritten Jahre an Seitenschatten, dieser wirkt dann aber immer noch sehr günstig auf die Fichtchen ein. — Der Fichtensamen braucht höchstens 6 Millimeter Erdbedeckung; er keimt bei der Frühlingssaat nach 3—5 Wochen. Die flachwurzeligen, langsam wüchsigen Fichtchen sind in den ersten Jahren dem Austrocknen und Ausfrieren unterworfen, weshalb man auch mehr Samen aufwenden muß als bei der Kiefer; auch leiden die Pflänzchen von Spätfrösten, und von hohem, dichtem Graswuchse. Letzterer läßt sich durch Auftreiben von Schafen vom Juli an, wenn sich die jungen Triebe schon mehr verholzt haben, im Zaum halten. Die Schafe gehen die Fichten nicht an, so lange sie noch hinlänglich Gras finden. Den im Frühjahr ohne Flügel gesäeten Samen bringt man bei Vollsaaten durch Uebertrieb mit Viehheerden an den Boden, wie dies auch bei dem Kiefern- und Lärchensamen der Fall ist. In der Regel wendet man jedoch Streifen- und Plattensaat an und bringt bei diesen den Samen mit dem Rechen unter, was einschließlich des Ausstreuens der Samen etwa $1\frac{1}{2}$—2 Tagearbeiten pro Hectar erfordert. Allein auch bei der Fichte besitzt die Pflanzung junger Stämmchen wesentliche Vorzüge vor der Saat.

3. Kiefernsaaten. — Die Gemeine Kiefer steht — wegen ihrer Dauerhaftigkeit, Genügsamkeit und Schnellwüchsigkeit und wegen ihres Bodenbesserungsvermögens — unter den zum Blößenanbau geeigneten Holzarten oben an: vornweg empfiehlt sie sich zur Wiederbestockung von verwilderten und ausgemagerten Wüstungen und zum Vorbau für zärtliche und ungenügsame Holzarten. — Auf trocknem Sandboden säe man frühzeitig, damit die Pflänzchen zeitiger auflaufen und tiefere Wurzeln treiben. — Sie bedürfen keines Schattens, obschon ihnen auf

sonnigen und trocknen Stellen eine mäßige Beschattung in den ersten 2—3 Jahren immer wohlthätig ist, weshalb man vorfindliche Büsche ꝛc. so lange überhalten sollte. Hoher Graswuchs wird ihnen in den ersten Jahren verderblich. Fruchtbeisaat erträgt die Kiefer nicht gut; auf dem gelockerten Boden frieren die ein= bis zweijährigen Pflanzen leicht aus und werden noch späterhin von den gefährlichen Maikäferlarven heimgesucht.

Kiefernsaaten werden sowohl mit ausgeklengtem Samen wie mit Zapfen ausgeführt.

A. Saaten mit ausgeklengtem Samen.

a) Vollsaat. Sie gedeiht am besten auf einem licht benarbten Boden; dieser bedarf zudem entweder gar keiner Bearbeitung oder nur einer oberflächigen Verwundung mittelst der Egge. Das breitwürfige Ausstreuen der Samen mit der Hand erfordert 0,4—0,5 Tagearbeit pro Hectar[1]). Ein 10—14 tägiger Uebertrieb mit Schafheerden genügt, den Samen an die Erde zu bringen.

b) Zu Streifensaaten bearbeitet man den Boden mit dem Pfluge (am besten dem Waldpfluge; v. Alemann läßt demselben noch einen Untergrundspflug folgen), der Hacke oder dem Rechen; zu Plattensaaten mit den beiden zuletzt genannten Werkzeugen, auch wohl mit dem Kreisrechen. Auf Platten von 9 Quadratdecimeter streut man etwa 50 Körner, für Löchersaaten genügen 15—25 Körner.

B. Zapfensaaten.

Mit Zapfen werden sowohl Voll= wie Streifen= und Plattensaaten ausgeführt. Man verwendet pro Hectar zu Vollsaaten 10 Hectoliter, zu Streifen= und Plattensaaten 6—8 Hectoliter Zapfen (1 Hectoliter Zapfen enthält etwas mehr als 2 Pfund reinen Samen). Sobald die Zapfen sich so weit geöffnet haben, daß der Samen herausfallen kann, müssen sie zwei= bis dreimal gewendet werden, wozu man Rechen oder stumpfe, aus Dornstrauch zusammengebundene, Besen benutzt; hierbei gibt man den Samen zugleich die erforderliche Erdbedeckung. Nach Oberförster Scheidemantel stellten sich im Revier Tornau (Preußen, Provinz Sachsen) im Jahre 1875 bei einem Mannstaglohn von 1,5 Mark die Kosten einer Zapfenstreifensaat pro Hectar folgender Maßen:

Behacken von 0,5 Meter breiten, 1 Meter von einander entfernten Streifen	18,00	Mark
Anschaffung von 6 Hectoliter Zapfen à 2 M. . .	12,00	„
Anfuhr der Zapfen auf 7,5 Kilometer Entfernung. .	1,90	„
Aussaat der Zapfen	1,80	„
Zweimaliges Wenden der Zapfen u. Einharken der Samen	2,30	„
Zusammen	36,00	Mark

1) Jäger: Forstculturwesen, 2. Auflage, S. 645.

v. Alemann schreibt der Zapfensaat folgende Vorzüge zu:
der Zapfensamen sei in der Regel von größerer Güte als der ausgeklengte; er gehe früher auf und liefere kräftigere Pflanzen;
er habe weniger vom Vogelfraß zu leiden, weil die liegenbleibenden Zapfen den Vögeln beim Aufnehmen der Samen hinderlich seien[1]).

Pfeil[2]) dagegen ist der Ansicht, man könne den ausgeklengten Samen besser gegen das Auflesen der Vögel schützen, welche die klumpenweise aus den Zapfen gefallenen Samen herauszögen, auch wenn sie etwas mit Erde bedeckt seien.

Die Nachtheile der Zapfensaat sind folgende:
bei feuchtem Wetter springen die Zapfen nur unvollkommen auf, wohl aber keimen die Samen zwischen den Schuppen und verderben dann oft, bevor die letzteren sich vollständig öffnen;
die Saat fällt ungleich und stellenweise zu dicht aus;
sie ist wegen des Aufwandes für Transport und Wenden der Zapfen kostspieliger als die Kornsaat.

4. Saaten mit Samen von Weymouthskiefern, mit Schwarzkiefern und Seekiefern finden im Großen selten statt. Der Anbau erfolgt zweckmäßiger durch Pflanzung mit jungen Stämmchen, welche man in Saatschulen erzieht. Die Samen bedürfen nur einer schwachen Bedeckung; schon eine Bearbeitung des Saatbeets mit eisernen Rechen genügt. — Der Zürbelkiefernsame verlangt 4—6 Millimeter Bedeckung; die Pflänzchen von dieser sehr langsam wüchsigen Holzart werden ebenfalls am besten in Forstgärten angezogen.

5. Lärchensaaten lassen sich wie Kiefernsaaten behandeln; da die Pflanzen eine minder dichte Stellung verlangen, so würde man mit weniger Samen ausreichen, wenn nicht gewöhnlich viele tauben Körner beigemengt wären.

III. Gemischte oder Mengesaaten.

Es gelten für sie dieselben Regeln, welche wir für die reinen Saaten angegeben haben. Sollen größere und Bedeckung erheischende Samen (z. B. Eicheln) zugleich mit leichteren Samen (z. B. Birken, Kiefern) ausgesäet werden, so bringt man jene zuerst unter und säet letztere nachher obenauf. Verschiedenartige Samen menge man, auch wenn sie in der Größe übereinstimmen, nicht untereinander, um sie zusammen auszustreuen, sondern säe jeden für sich; denn im Säetuch scheiden sich wieder die Samen und der specifisch leichtere lagert sich obenauf. Deshalb darf auch zur Fruchtbeisaat das Getreide nicht mit dem Holzsamen vermengt werden.

---

1) v. Alemann: Ueber Forst-Culturwesen, 1861, S. 59. — 2) Die deutsche Holzzucht, 1860, S. 416.

Wenn für bleibende Mischungen eine Holzart nur vereinzelt eingesprengt werden soll, so geschieht dies meist besser durch Pflanzung. Letztere wird auch dann nöthig, wenn man eine langsamer wüchsige Holzart (z. B. die Fichte) unter eine rascher wüchsige (z. B. die Kiefer) einsprengen will, um jener den angemessenen Altersvorsprung zu verschaffen.

III. Capitel.

Pflanzung.

§. 31.

1. Verschiedene Arten der Pflanzungen.

Man unterscheidet:

I. Nach der Beschaffenheit der Pflänzlinge und zwar

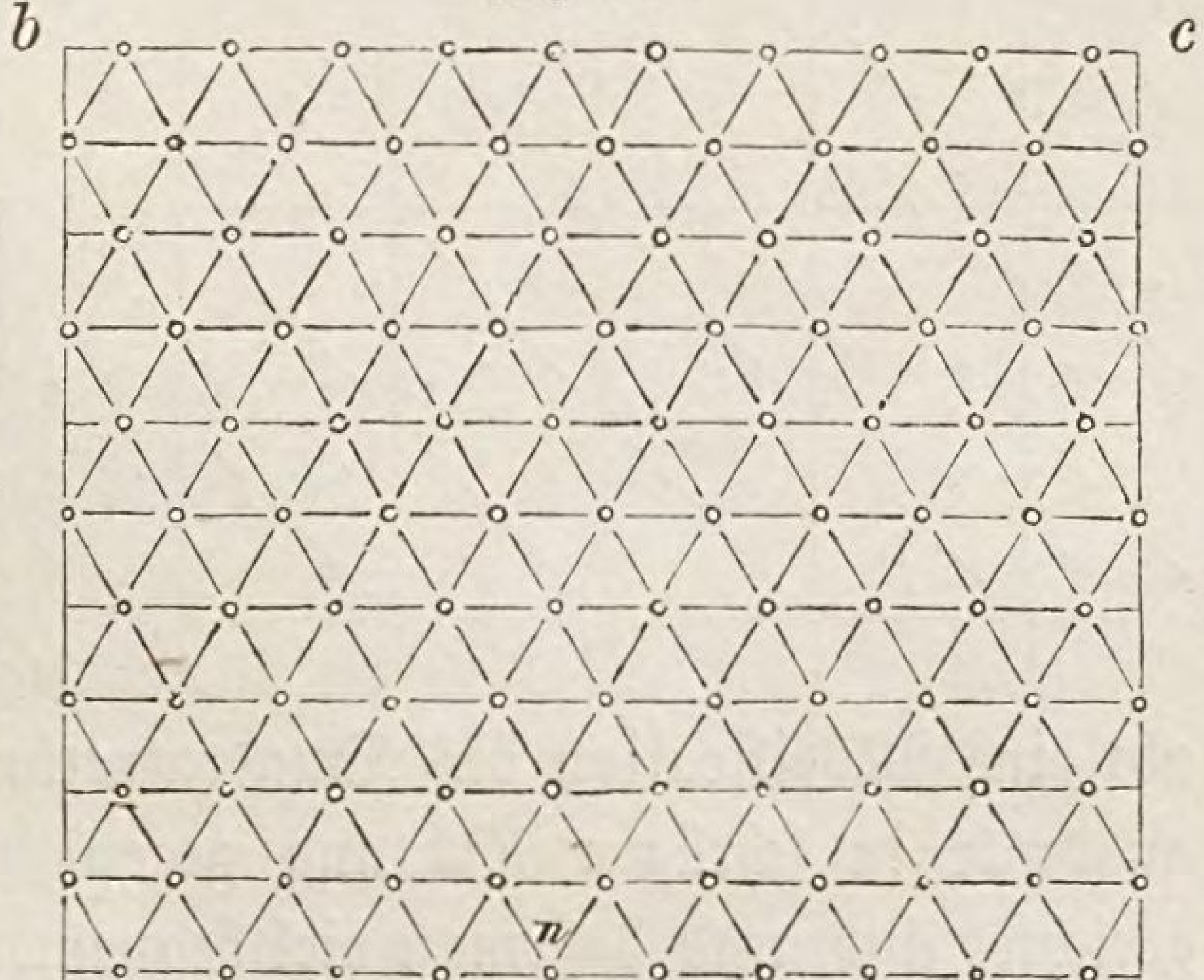
1. nach der Bewurzelung: bewurzelte und unbewurzelte Setzlinge; bei den bewurzelten wieder natürlich bewurzelte, wie Kern- (oder Samen-) Pflanzen und Wurzelloden, sodann künstlich bewurzelte, wie Absenker oder Ableger; bei den wurzellosen: Steckreiser und Setzstangen.

2. Je nachdem die bewurzelten Pflanzen mit oder ohne Erdballen um die Wurzeln ausgehoben und verpflanzt werden: Ballenpflanzen und ballenlose Pflanzen.

Solche Pflanzen, denen vor dem Wiedereinsetzen der Schaft etwas oberhalb der Wurzeln abgenommen wird, heißen Stummel- oder Stöpselpflanzen.

II. Je nachdem nur eine oder zwei oder drei oder mehrere Pflanzen in ein Pflanzloch gesetzt werden: Einzeln-, Zwillings-, Drillings- und Büschelpflanzung.

Fig. 148.



III. Je nachdem die räumliche Ordnung (der „Verband") der Pflanzen nach dem bloßen Augenmaße oder nach genau bestimmten Abstandsweiten geschieht: ungeregelte und geregelte (oder gleichförmige) Pflanzung. Bei letzterer unterscheidet man wieder:

1. Den Drei- oder Dreiecks-Verband, bei welchem je 3 Pflanzen in die Winkelpunkte eines gleichseitigen Dreiecks zu stehen kommen. (Fig. 148.)

2. Den Vier- oder Quadrat-Verband, bei welchem je 4 Pflanzen in die Winkelpunkte eines Quadrats gesetzt werden (Fig. 149).

Fig. 149.

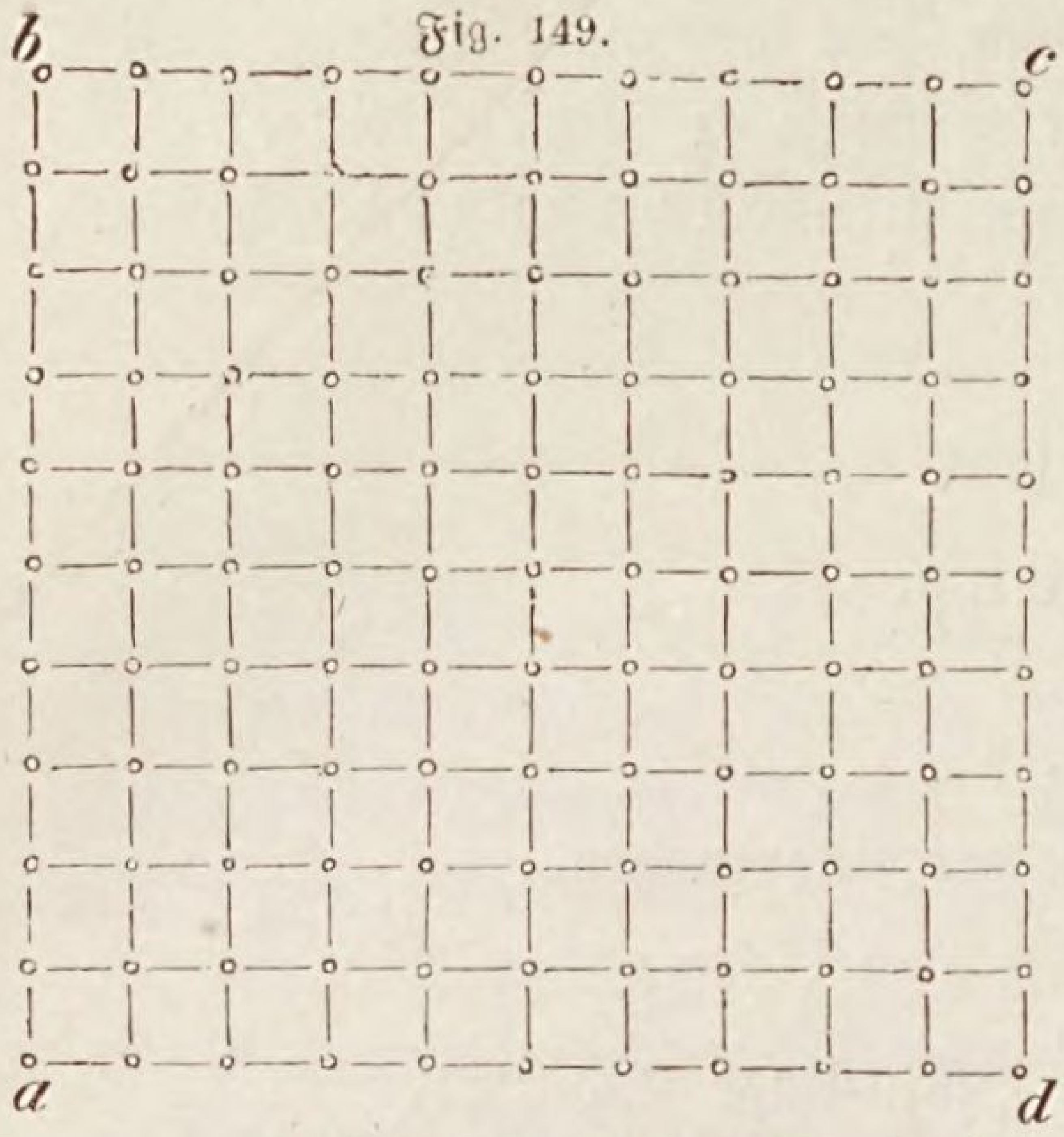
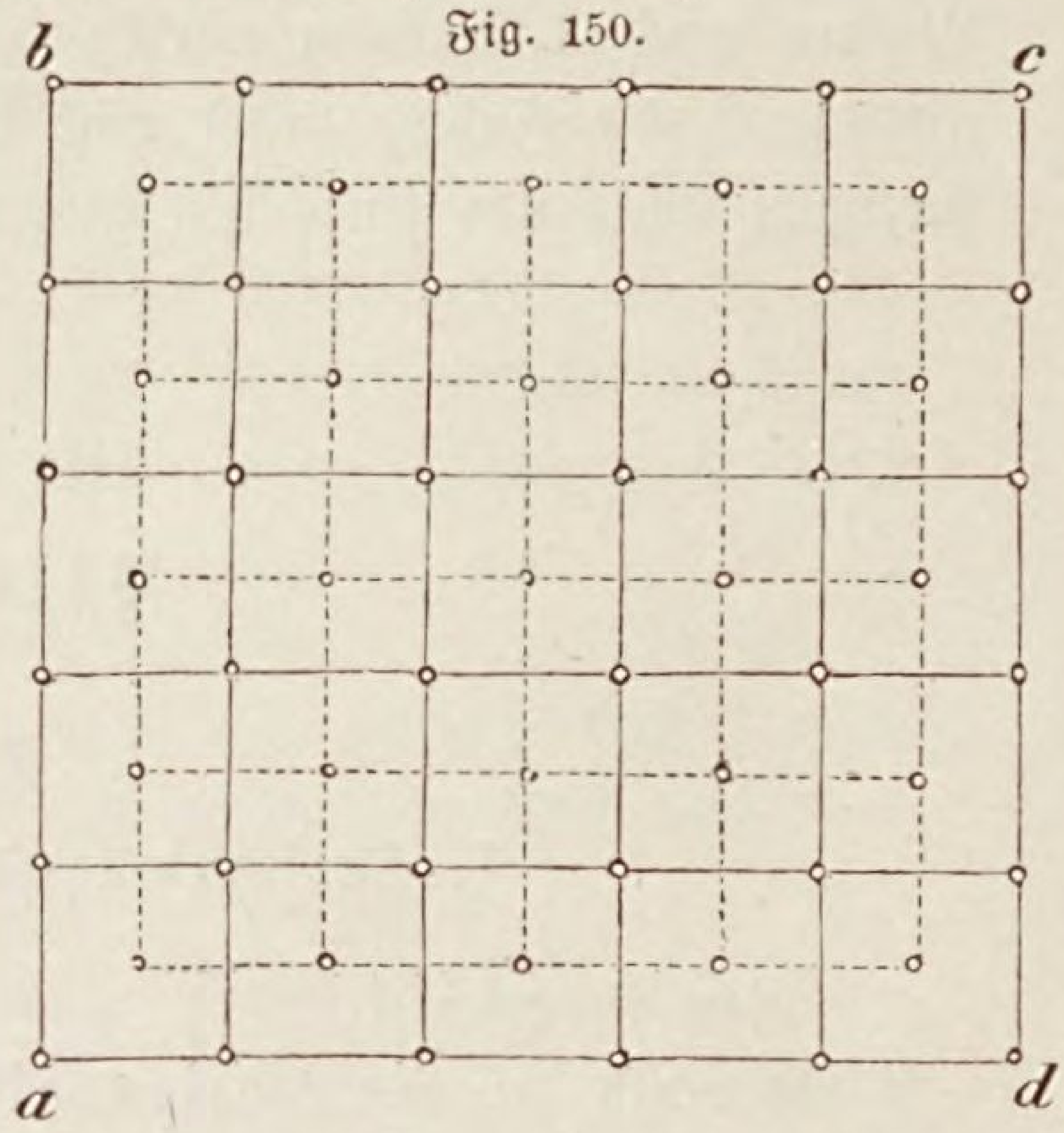


Fig. 150.



3. Den Fünfverband (Quincunx der alten Römer), bei welchem in die Mitte jedes Quadrats noch eine Pflanze eingesetzt wird (Fig. 150).

Verbindet man die Pflanzen unter sich nach ihren kürzesten Abständen (Fig. 151), so bilden sich kleinere Quadrate, deren Seiten der halben Diagonale (= circa 0,7 der Seitenlänge) der größeren Quadrate gleichkommen. Man ersieht hieraus, daß der Fünfverband nichts Anderes

Fig. 151.

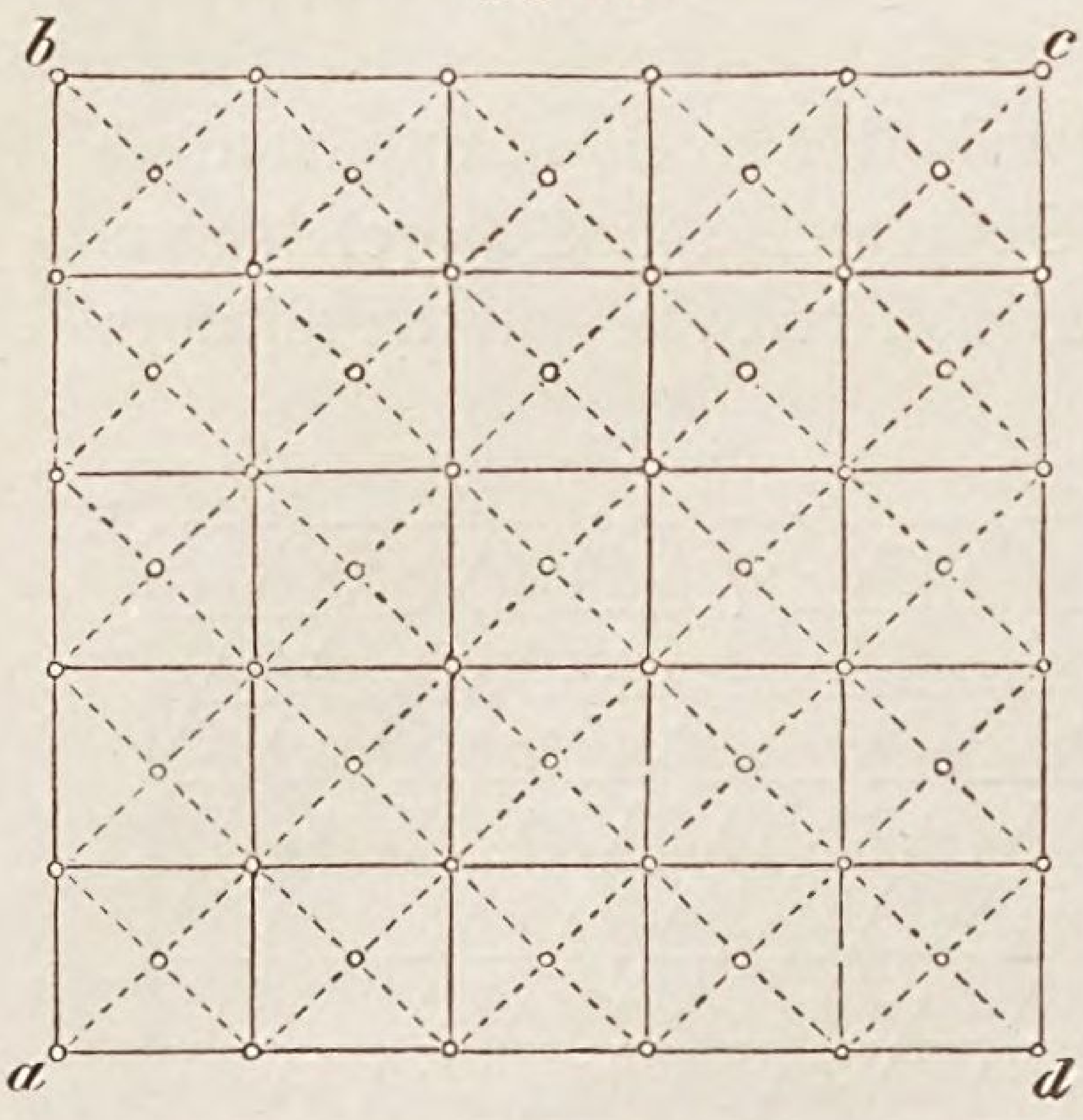
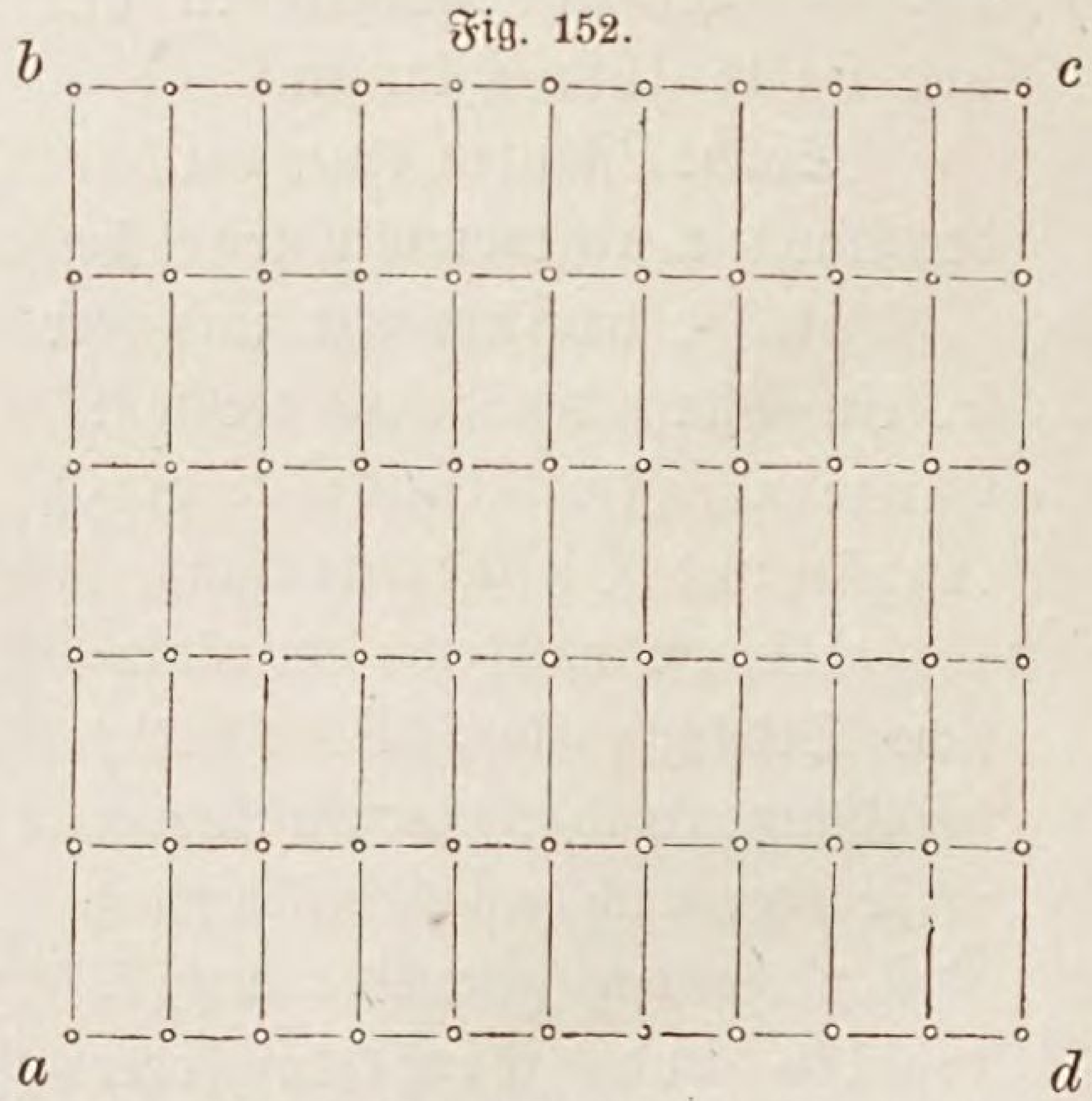


Fig. 152.



als eine Modification des Quadratverbandes ist, bei welchem die Pflanzenquadrate in schräger Richtung gegen die Umfangsseiten der Culturfläche gerichtet sind, und daß man viel bequemer zu demselben Ziele gelangt, wenn man gleich von vorn herein den einfacheren Quadratverband mit 0,7 der ursprünglichen Pflanzweite anlegt.

4. Den Reihenverband (Fig. 152), bei welchem die Entfernung der

Reihen von einander größer ist als der Abstand der Pflanzen in den Reihen. Die Differenz zwischen beiden Abständen kann dabei eine sehr verschiedene sein.

§. 32.

2. Vorzüge geregelter Verbände.

I. Im Allgemeinen.

1. Rascher Vollzug der Pflanzarbeiten, weil die Arbeiter die Pflanzstellen nicht auszuwählen haben, sondern schon vorgezeichnet finden; ferner weil jedem Arbeiter gleich viel Arbeit zugetheilt und der Fleiß des Einzelnen von seinen Mitarbeitern ꝛc. leicht geschätzt werden kann. Geregelte Pflanzungen kommen daher billiger zu stehen.

2. Die Möglichkeit einer bequemen und genauen Berechnung der benöthigten und wirklich aufgewendeten Pflanzenmenge vor und nach dem Einpflanzen. Die Vorausbestimmung der nöthigen Pflanzenmenge ist von Nutzen beim Aufstellen der Kostenvoranschläge, bei mäßigem Vorrath an Pflänzlingen, beim Ausheben und Transport der Pflanzen ꝛc. Das mühsame und zeitraubende Nachzählen der gesetzten Pflanzen, bei stückweiser Löhnung, ist für das Forstpersonal um so lästiger, weil dieses zu der Zeit vorzugsweise durch anderweitige Dienstgeschäfte in Anspruch genommen wird.

3. Leichteres Wiederauffinden kleiner Setzlinge in nachwachsendem höheren Grase ꝛc., wodurch sowohl das Abräumen des verdämmenden Unkrauts, als auch die baldige Recrutirung ausgegangener Pflänzchen ermöglicht wird. Selbst Knaben üben sich auf das Abgehen einer Pflanzweite sehr bald und so genau ein, daß sie, wenn sie den Reihen entlang von einer Pflanze zur andern schreiten, sicher sind, die nächste Pflanze dicht vor ihrer Schuhspitze zu finden, wenn sie an dieser Stelle das Unkraut auseinander breiten. Man kann deshalb die Recrutirung kleiner Pflanzen schon im nächsten Herbste oder Frühjahre und zwar mit gleichalterigen Setzlingen vornehmen, während man in ungeregelten Pflanzungen die Nachbesserung weiter hinaus verschieben und dann mit stärkeren Pflänzlingen besorgen muß, wobei größere Kosten entstehen.

4. Geregelte Pflanzungen gestatten eine bequeme und unschädliche Ausnutzung des Grases auf den geraden Zwischenstreifen zwischen den Pflanzreihen. Das Gras läßt sich bei engerem Verband aussicheln, aber schon bei 1,25 Meter weitem Verband ausmähen, wenn in jüngeren Pflanzungen einige Kinder vor dem Mäher her die Pflänzchen in den beiden Reihen aufsuchen und mit beigesteckten Reisern bezeichnen. Da das Aussicheln und Ausmähen des Futtergrases auch bei den kleinsten Pflänzlingen schon im ersten Sommer beginnen und weiterhin fortgesetzt

werden kann, so erwächst aus dieser Nebennutzung oft ein sehr bedeutender, die Pflanzungskosten weit übersteigender Gewinn für den Waldeigenthümer und zugleich eine sehr willkommene Unterstützung für die ärmeren Viehbesitzer, welche dadurch auch von den nachtheiligen Grasfreveln zurückgehalten werden.

5. Geregelte Pflanzungen werden erfahrungsmäßig weniger vom Waideviéh beschädigt und können der Hute früher geöffnet werden.

6. Sie ermöglichen die gleichförmigsten Bestandsmischungen.

7. Sie gewähren außerdem manche andere Vortheile; sie erleichtern z. B. die ersten Ausschneidelungen der (in etwas weiterem Verbande gesetzten) Pflanzstämmchen; die Umwandlung in eine andere Holzart; das Herausschaffen der Holzernte, zumal bei den ersten Durchforstungen; den Bezug mancher Nebennutzungen, wie von eingesäetem Getreide, von Laub- und Moosstreu rc.; die Bestandsmassenaufnahmen; die Handhabung des Forstschutzes; die Maßregeln gegen schädliche Forstinsecten, insbesondere das Einsammeln der Falter-Eier und Raupen, das Ziehen der Raupen-Fanggräben rc.; die Maßregeln zum Löschen von Waldbränden rc.

Aus geregelten Pflanzbeständen wird dagegen das abgefallene Laub leichter vom Winde verweht. Diesem Mißstand läßt sich jedoch dadurch begegnen, daß man an den Rändern der Bestände, Schneisen und Triften, sowie überhaupt an solchen Stellen, welche dem Winde exponirt sind, etwas dichter pflanzt.

Völlig geregelte Pflanzungen sind nicht ausführbar auf Böden, welche mit Felsbrocken bedeckt oder sehr sumpfig sind. Auch lohnen sie sich nicht auf kleineren Lichtungen, namentlich wenn dieselben schon hier und da einzelne Pflanzen erhalten.

II. Was die eigenthümlichen Vorzüge der einzelnen Verbandsarten anlangt, so verspricht:

1. Der Dreiecksverband den höchsten und werthvollsten Holzmassenertrag, weil er gestattet, bei einer bestimmten Pflanzweite die größte Zahl Stämmchen auf die Flächeneinheit zu bringen und weil bei ihm jede Pflanze von vornherein einen gleichförmigen Nahrungsraum (auf dem Boden und in der Luft) erhält, wodurch die normale Entwickelung der Einzelstämme, ihrer Länge- und Breiteausdehnung nach, begünstigt und ein gleichmäßiger Bestandsschluß früher erzielt wird. Auch reinigen sich die Stämmchen frühzeitiger von ihrer unteren Beastung und gewinnen dadurch einen höheren Nutzwerth.

2. Der Quadratverband steht dem vorigen in den bemerkten Beziehungen nur wenig nach, zumal bei engeren Verbänden.

Finden auch bei ihm $15\frac{1}{2}$ % Pflanzen weniger auf der gleichen Fläche Platz, so wirkt dieser Ausfall bei engeren Verbänden doch nur

auf die ersten Durchforstungserträge, nicht aber auf den Haubarkeitsertrag ein, weil sich der anfängliche Unterschied in der Stammzahl späterhin von selbst ausgleicht. Nur bei sehr weitläufigen Verbänden, bei welchen die Stämme erst in höherem Bestandsalter zum Schluß gelangen, wird der Dreiverband mit seiner größeren Stämmezahl einen verhältnißmäßig höheren Massenertrag um so mehr abwerfen, als er zugleich die Bodenkraft besser schützt.

3. Der Reihenverband bleibt hinter den beiden vorigen Verbänden in den Ertragsverhältnissen zurück, und zwar um so mehr, je größer die Abstandsweite der Reihen von einander ist. Selbst wenn man durch dichteres Pflanzen in den Reihen es dahin bringt, daß auf die gleiche Fläche ebenso viele Stämme zu stehen kommen, als beim Drei- und Vierverband, so wird doch in den späteren Bestandsaltern ein Ausfall an Zuwachs erfolgen, weil es bei dem vorliegenden Verband immer längere Zeit dauert, bis die Reihen sich schließen. So lange aber der Boden zwischen den Reihen noch nicht gehörig durch das Kronendach gedeckt ist, entbehrt derselbe des wohlthätigen Schutzes, den ihm ein vollkommener Bestandsschluß gewährt. Außerdem entsteht ein Ausfall an Holzgüte, weil die Stämme nach zweien Seiten hin stärkere Aeste bilden, welche länger ausdauern und später für den Nutzgebrauch nachtheilige Schaftknoten hinterlassen; abgesehen davon, daß sich auch excentrische Jahrringe anlegen und daß manche Holzarten, wie Kiefern, Lärchen ꝛc., an Geradschaftigkeit verlieren. Die Ansicht, daß der Reihenverband um deswillen einen höheren Ertrag liefere, weil bei ihm die Pflanzen gewöhnlich weiter von einander gesetzt würden und in Folge dessen rascher erstarkten, als beim Drei- und Vierverband, ist darum unrichtig, weil man ja auch bei diesen Verbänden weiter pflanzen kann, und weil über die Gesammtproduction einer Fläche nicht blos der Zuwachs des Einzelstammes, sondern auch die Stammzahl entscheidet. — Dennoch besitzt der Reihenverband in manchen Fällen seine eigenthümlichen Vorzüge, so u. A. beim landwirthschaftlichen Zwischenbau, bei dem Waldwaide-Betrieb, bei der Ausführung der Durchforstungen, namentlich dem Herausschaffen des gefällten Holzes an die Abfuhrwege. Auch sollen Reihenpflanzungen weniger von Schneedruck gefährdet sein. Gegen Stürme leisten dieselben jedoch nur von vornherein kräftigeren Widerstand; dieser verliert sich weiterhin in dem Grade, in welchem sich die Reihen zu lichten beginnen.

§. 33.

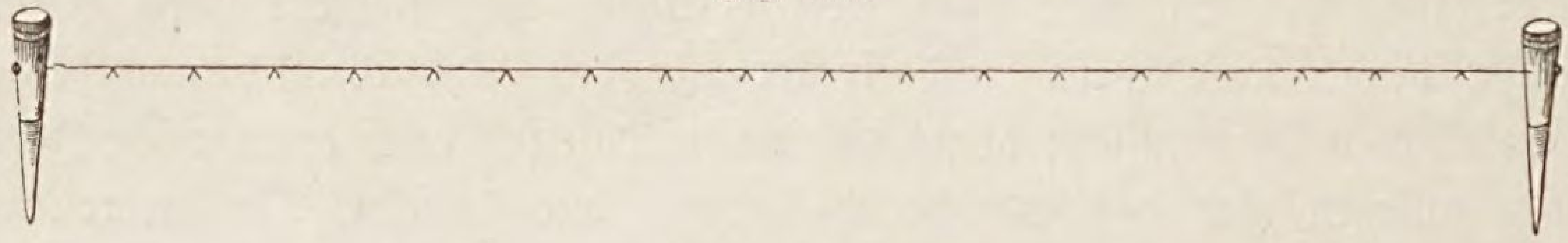
3. Herstellung geregelter Pflanzverbände.

Sie erfolgt mit Hülfe zweier eingetheilter Schnuren — der Pflanz- und der Richtschnur. Die Pflanzschnur theilt man nach der gewählten

Pflanzweite ein; bei jedem Zeichen der ausgespannten Schnur wird ein Pflanzloch angefertigt. Die Richtschnur ist dazu bestimmt, um die gegenseitige Abstandsweite der Pflanzenreihen oder die Punkte, in denen die ausgespannte Pflanzschnur beim jedesmaligen Fortrücken mit ihren beiden Endpflöcken eingesteckt werden muß, schon im voraus zu bezeichnen. Die Vorausbestimmung dieser Punkte (Richtlöcher) ist nöthig, weil die dehnbare Pflanzschnur ihre Länge ändert, je nachdem man sie mehr oder minder straff ausspannt, oder je nachdem sie feucht oder trocken ist. Ueberdies wird man durch diese Vorrichtung in den Stand gesetzt, mit der Anfertigung der Pflanzlöcher gleichzeitig an verschiedenen Stellen der Culturfläche beginnen zu können. — Beim Quadratverbande, aber nicht bei den übrigen Verbänden, kann man die Pflanzschnur zugleich als Richtschnur benutzen. Bei jenem Verbande werden auch die Richtlöcher sämmtlich bepflanzt, bei den anderen Verbänden nur theilweise, wie wir in der Folge sehen werden.

I. Die Schnuren (Fig. 153) werden aus starkem Hanf (nicht aus Werg) in Federspulstärke gut gezwirnt; für ebene Lagen können sie

Fig. 153.



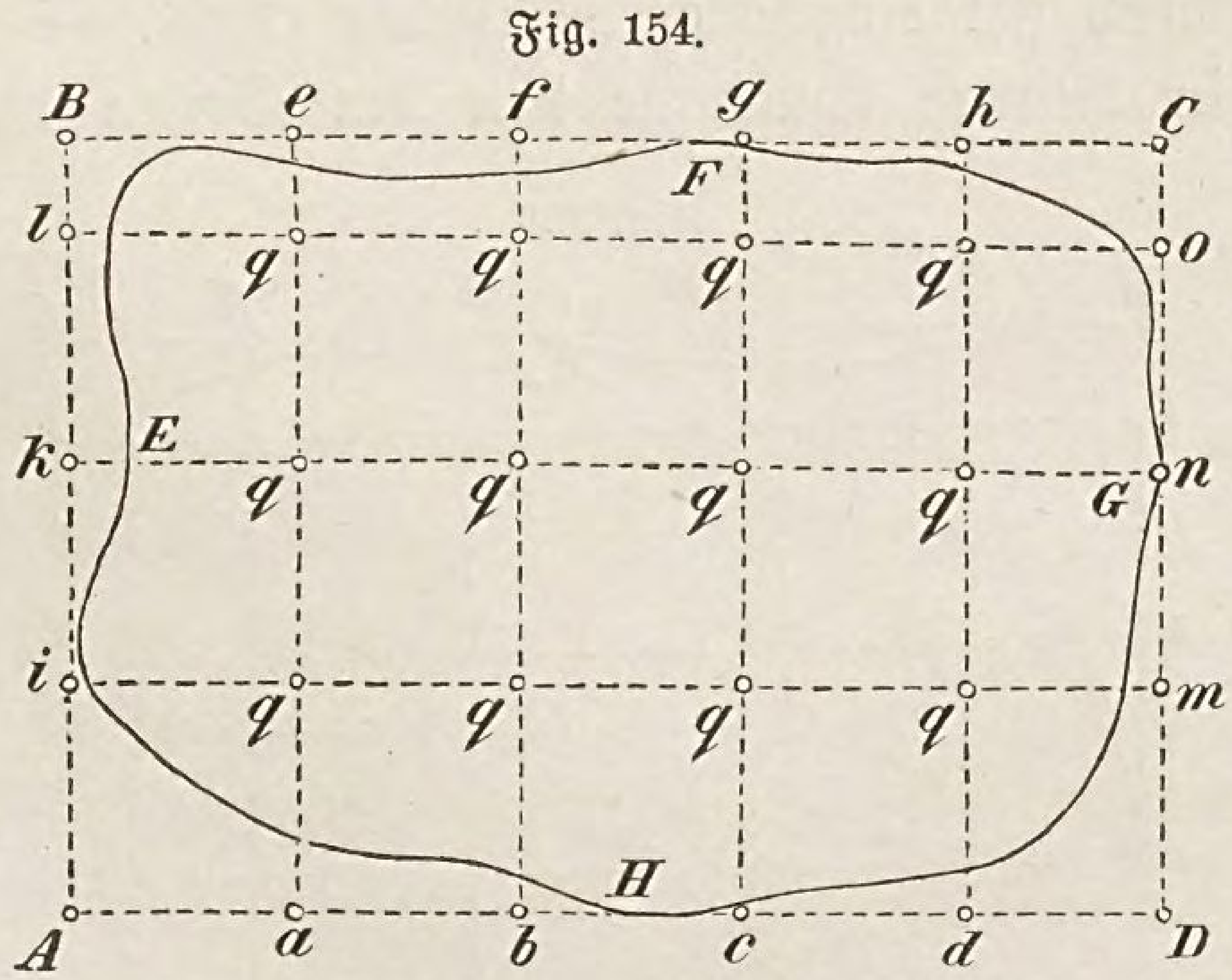
bis 60 Meter lang sein; für unebene wähle man kürzere. — Nasse Schnuren verkürzen sich und werden bei straffem Ausspannen und nachfolgendem Abtrocknen länger, auch dauern sie kürzere Zeit. Man muß sie daher mit einem Stoff tränken, welcher sie vor dem Aufnehmen der Feuchtigkeit schützt. Hierzu eignet sich Theer, auch wohl Leinöl. Wählt man ersteren, so nimmt man entweder Holztheer, oder eine Mischung von Holz- und Mineraltheer, welche man, um sie dünnflüssig zu machen, erhitzt, ohne sie indessen zum Sieden zu bringen. Man läßt die Schnur von dem Theer vollständig durchdringen und reibt sie dann mit einem Lappen ab. Leinöl wird blos eingerieben. — Die Endpfähle fertigt man von hartem, festen Holze, gibt ihnen eine Länge von 30—45 Centimeter, beschlägt sie an der Spitze mit Eisenblech und faßt sie am obern Ende mit einem eisernen Ringe ein, der das Aufsplittern des Holzes beim Eintreiben in den Boden verhindern soll. Die Schnuren dürfen nach jedesmaligem Gebrauche nicht, wie die Gartenschnuren, auf die Pflöcke selbst aufgewunden werden, weil sie sich sonst längen, sondern man muß sie, wie die Ackerleinen, über den gekrümmten linken Arm zu losen Strähnen zusammenfalten und zu Hause aufhängen.

Um eine Schnur nach der Pflanzweite einzutheilen, spannt man sie der ganzen Länge nach auf ebenem Boden, z. B. in einem Gartenwege, straff aus, legt einen Maßstab neben sie an und zieht an den Theilungspunkten Wollenfäden von recht greller (gelber oder hochrother) Farbe mittelst einer Stopfnadel ein. Die Fadenendchen läßt man einige Linien weit vorstehen. War aber die Schnur bei der Eintheilung nicht in ganzer Länge straff ausgespannt, so erhalten beim späteren Gebrauche, wenn man sie gehörig anzieht, die gegen die beiden Enden hin liegenden Theile eine größere Länge, als diejenigen in der Mitte, weil die Schnur sich hier weniger stark ausdehnt. — Die Eintheilung bleibt jedoch nicht auf die Dauer richtig, weil die Schnuren bei fortgesetztem Gebrauche sich stets längen; man muß deshalb von Zeit zu Zeit die Eintheilung berichtigen und dies jedesmal, wenn eine zerrissene Schnur wieder zusammengeknüpft wird. Die Correctur geschieht am bequemsten nach einer (blos für diesen Zweck vorräthig gehaltenen) genau eingetheilten Normalschnur, neben welcher man die neu einzutheilende Schnur ausspannt. — Will man, zum Gebrauche im Walde, eine Schnur ausspannen, so schlägt man zuerst einen der Pflöcke ein, schnellt dann mit dem anderen Pflock die Schnur in die Höhe, damit sie in ganz gerader Linie auf den Boden fällt, und treibt nun auch diesen Pflock ein. — Eine Schnur von 30 Meter Länge kostet, einschließlich der Theerung 2 Mark und hält bei guter Behandlung mehrere größere Pflanzgeschäfte aus; abgängige taugen noch zu Grabenschnuren.

II. Anfertigung der Richt- und Pflanzlöcher. — Da das Verfahren bei den drei Verbandsarten etwas verschieden ist, so wollen wir zuerst das bei dem Quadratverband übliche beschreiben und dann die Abweichungen, welche die beiden anderen Verbände veranlassen, mittheilen.

1. Verfahren beim Quadrat-Verbande.

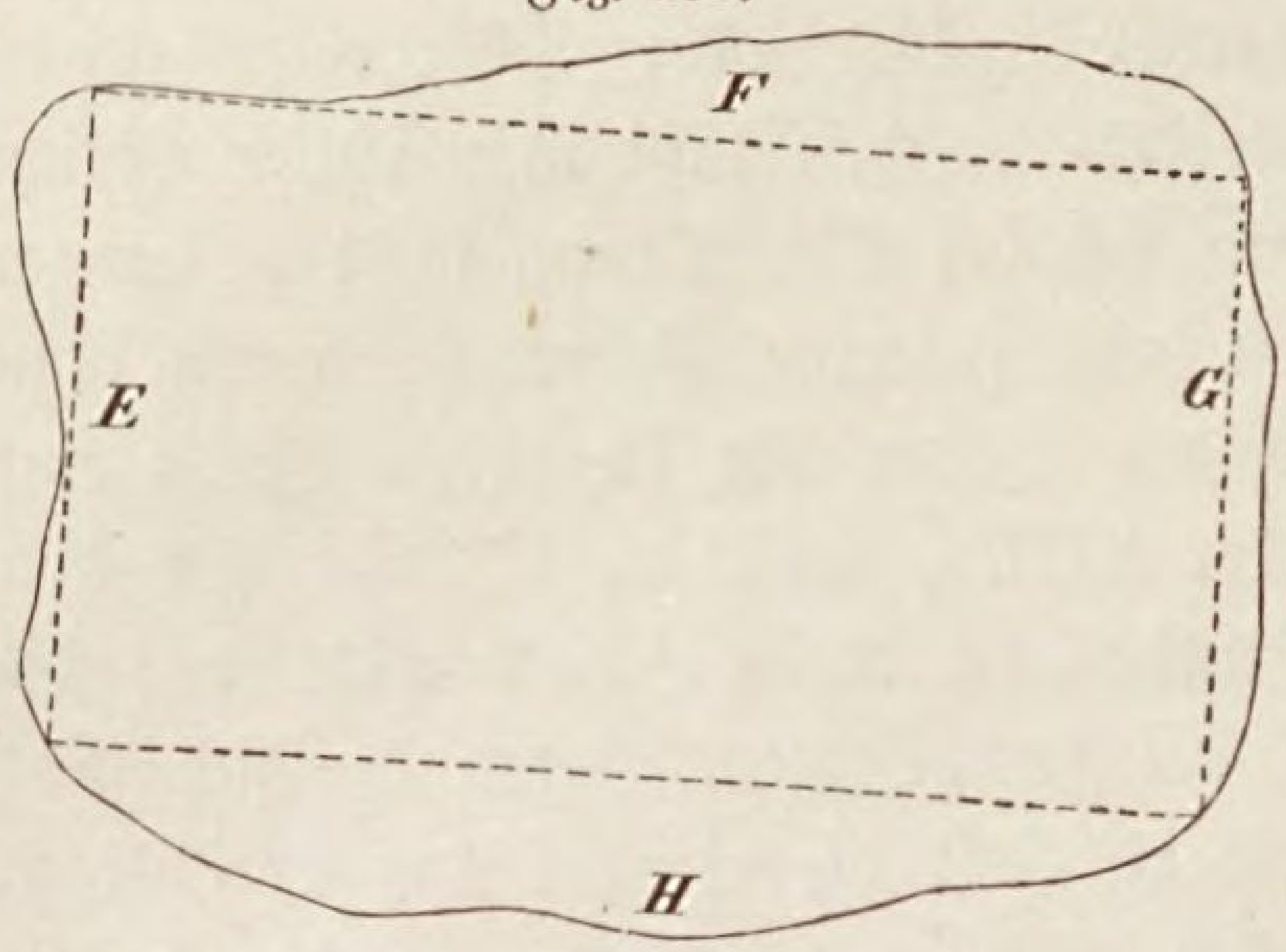
Fig. 154.



Besitzt die Culturfläche eine unregelmäßige Gestalt, wie *EFGH* Fig. 154, so lege man um sie, mit Hülfe einer guten Kreuzscheibe, ein rechtwinkliges Viereck *ABCD* und bezeichne die 4 Winkelpunkte mit Stäben. Wäre sie aber von höheren Holzbeständen umgrenzt, so muß man ein möglichst großes Rectangel innerhalb der Fläche abstecken (Fig. 155). Ziehen gerade Wege (Schneisen) an der Culturfläche oder durch dieselbe hin, so nehme man jene zur Basis.

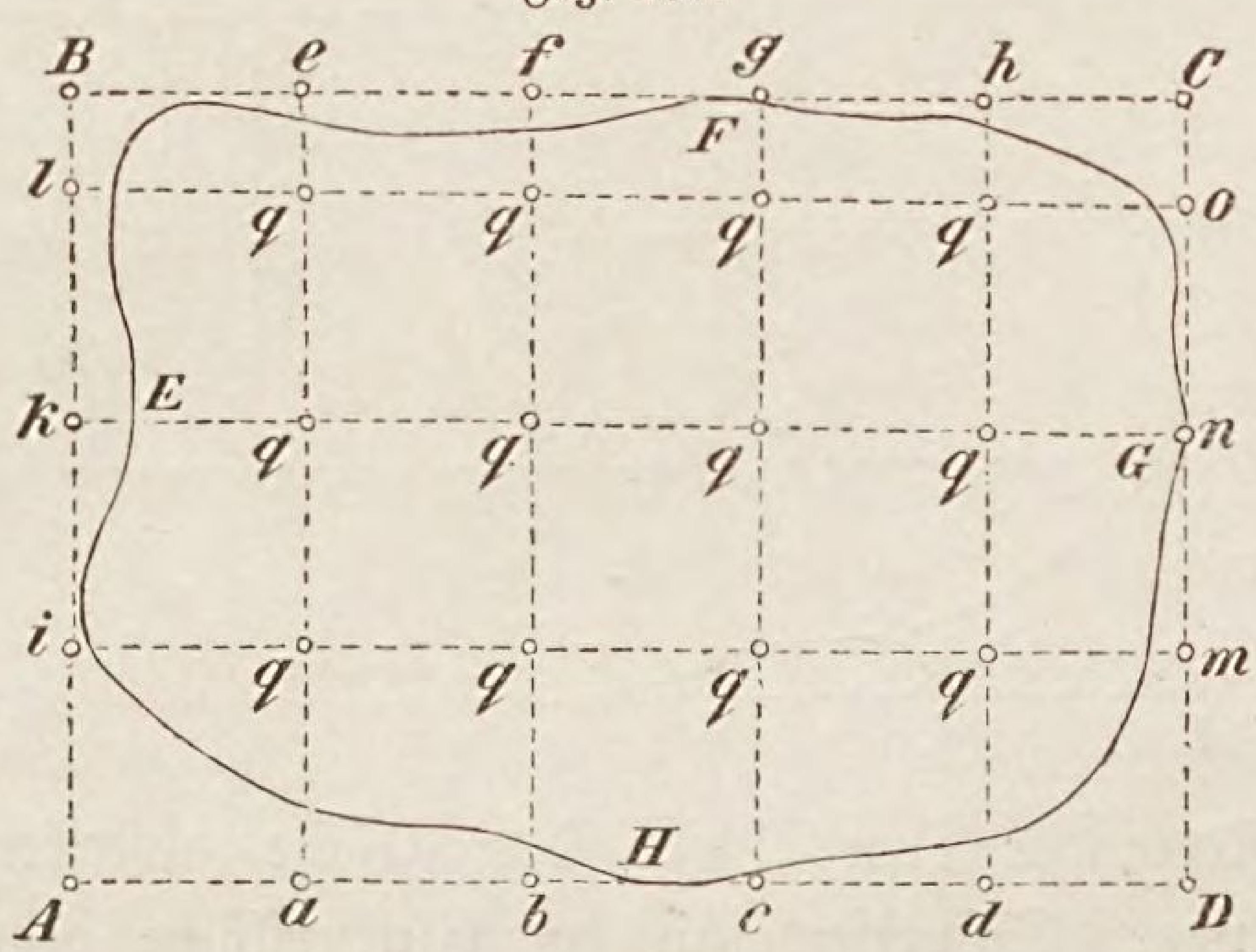
Das Viereck $ABCD$ wird nun in kleinere Quadrate zerlegt, deren Seiten mit der Länge der Pflanzschnur übereinstimmen. Man theilt zu dem Ende in Fig. 154 die Seiten AD und BC (von A und B aus) und die Seiten AB und DC (von A und D aus) nach der Schnurlänge ein und bezeichnet die Theilpunkte $a\,b\,c\,d$, $e\,f\,g\,h$, $i\,k\,l$ und $m\,n\,o$ mit Stäben. Diese Messung darf man aber nicht mit der (dehnbaren) Schnur selbst vornehmen, sondern mit Meß-Latten oder Ketten.

Fig. 155.



Bei Berechnung der Schnurlänge, nach dem Producte aus der Pflanzweite in die Zeichenzahl, übersehe man nicht, daß man von der Zeichensumme (die beiden Endzeichen innerhalb der Schnurpflöcke mit eingerechnet) zuvor ein Zeichen abziehen muß. Eine nach 1 Meter Pflanzweite abgetheilte Schnur mit 41 Zeichen ist nämlich nicht $1 . 41 = 41$ Meter lang, sondern nur $1 \cdot (41 - 1) = 40$ Meter. — Die Kreuzungspunkte q, q, q ... im Innern der Fläche werden von je 2 zusammenstoßenden Umfangsseiten (AB und AD oder BC und CD) aus festgelegt und mit Stäben versehen. — Das ganze Geschäft kann jeder darauf instruirte Forstwart besorgen; es wird ihm mit 2 Gehülfen nicht schwer fallen, eine ebene Blöße von mehr als 25 Hectar an einem Tage in der bemerkten Weise einzutheilen. Auch kann die Eintheilung der Pflanzung selbst lange vorausgehen, wenn man die Stäbe in den Theil- und Kreuzungspunkten durch fest eingeschlagene Pflöcke ersetzt. — Das Zerlegen der Culturfläche in kleinere Quadrate von den Seiten des größeren Rechtecks $ABCD$ aus gewährt den wesentlichen Vortheil, daß die bei der Eintheilung dieses Rechtecks begangenen kleineren Meßfehler sich nicht fortpflanzen und summiren, wie es der Fall sein würde, wenn man mit dem Abstecken eines der kleinen Quadrate, z. B. $Aiqa$, beginnen und an dieses nun die übrigen Quadrate nach und nach anreihen wollte.

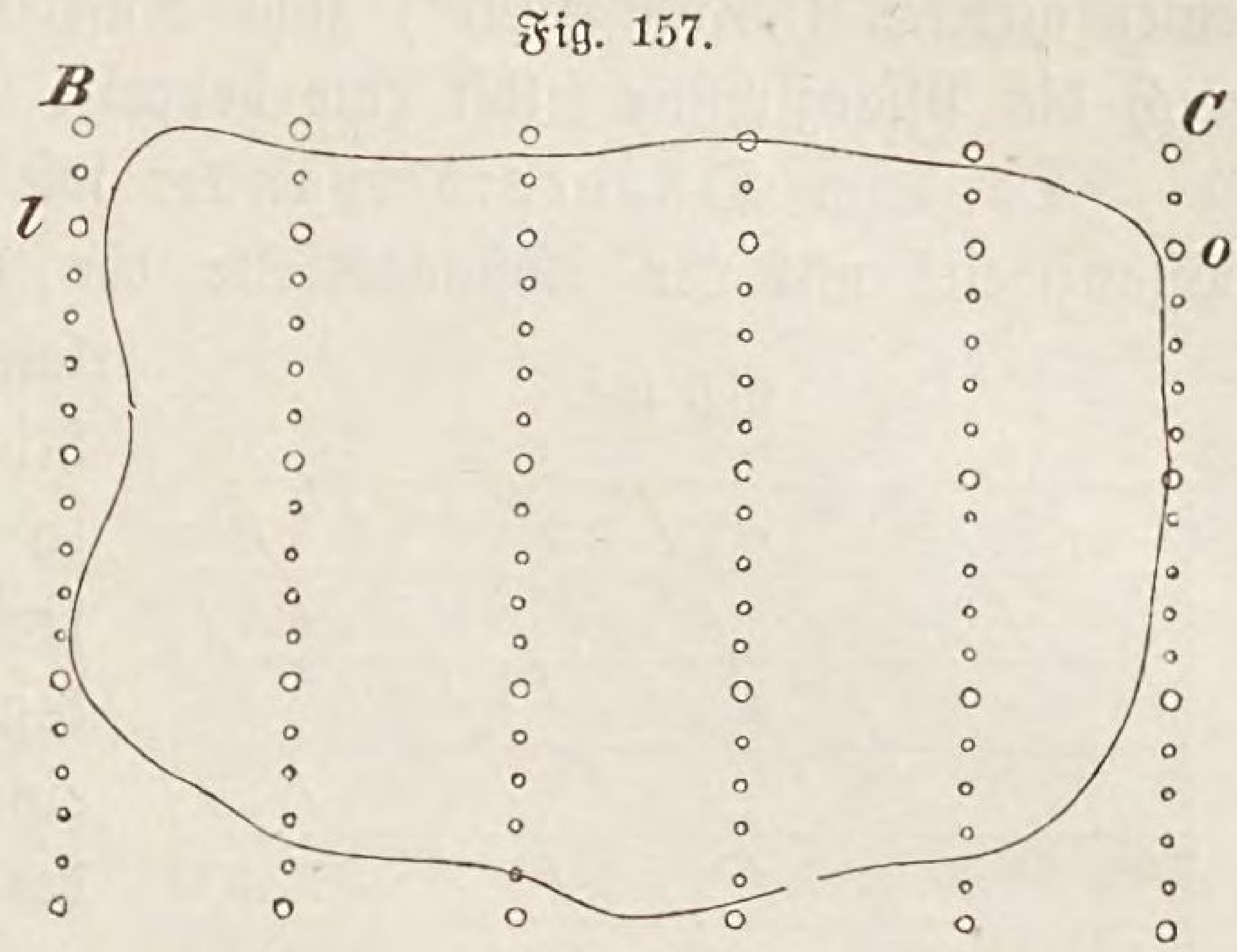
Fig. 156.



Die Linien AB, ae, bf, cg, dh und DC (Fig. 156) müssen

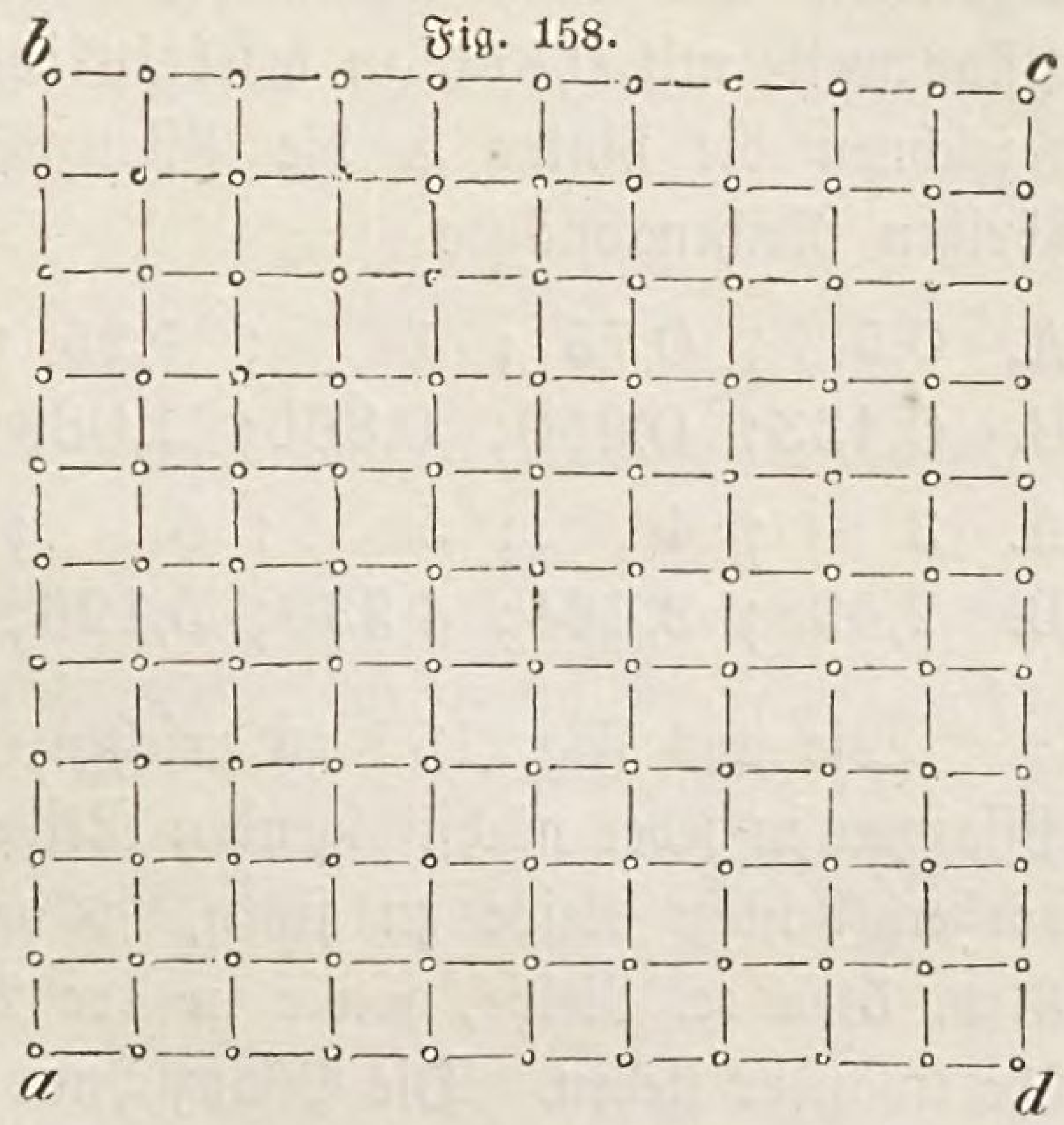
nun noch mit Richtlöchern versehen werden. Man steckt die Pflanzschnur in *A i* ein und fertigt bei jedem Zeichen der Schnur ein Loch mit dem Hohlbohrer (§. 46), steckt sodann die Schnur in *i k*, *k l* ꝛc. ein und verfährt in gleicher Weise; ebenso auch in den Linien *a e*, *b f* ꝛc. Fig. 157 stellt diese Linien mit vollendeten Richtlöchern dar. Da die Linienstücke *l B* bis *o C* kürzer als die Pflanzschnur sind, so muß man letztere durch Aufwinden auf die Schnurpflöcke so weit verkürzen. — Soll die Pflanzung selbst mit dem Hohlbohrer ausgeführt werden, so bohrt man die Richtlöcher mit einem Bohrer von gleichem Caliber, wie zu der Pflanzung. — Das Anfertigen der Richtlöcher mit dem Bohrer geht so rasch von Statten, daß schon 4 ältere Knaben oder Mädchen diese Arbeit auf 25 und mehr Hectar in einem Tage vollziehen können, falls die Seitenlänge der Quadrate, mithin auch die Schnurlänge, nicht unter 30 Meter beträgt. — An Bergwänden legt man die Richtlöcher vom Fuße gegen den Gipfel hin an, so daß die Pflanzschnur horizontal ausgespannt wird.

Fig. 157.



Um nun die Pflanzlöcher selbst anzufertigen, steckt man die Pflöcke der Pflanzschnur in je zwei correspondirende Richtlöcher ein und sticht dicht bei den Schnurzeichen, und zwar auf einer Seite der Schnur, die Pflanzlöcher aus. Fig. 158 zeigt (in vergrößertem Maßstabe) eines der kleineren Quadrate aus Fig. 156 mit ausgeführten Pflanzlöchern. Letztere werden mit dem Pflanzenbohrer selbst dann angefertigt, wenn die Löcher (für größere und mit dem Bohrer nicht mehr versetzbare Pflanzen) noch nachträglich erweitert werden müßten, weil diese an sich nur geringen Zeitaufwand erfordernde Vorarbeit die Genauigkeit des Verbands sehr fördert.

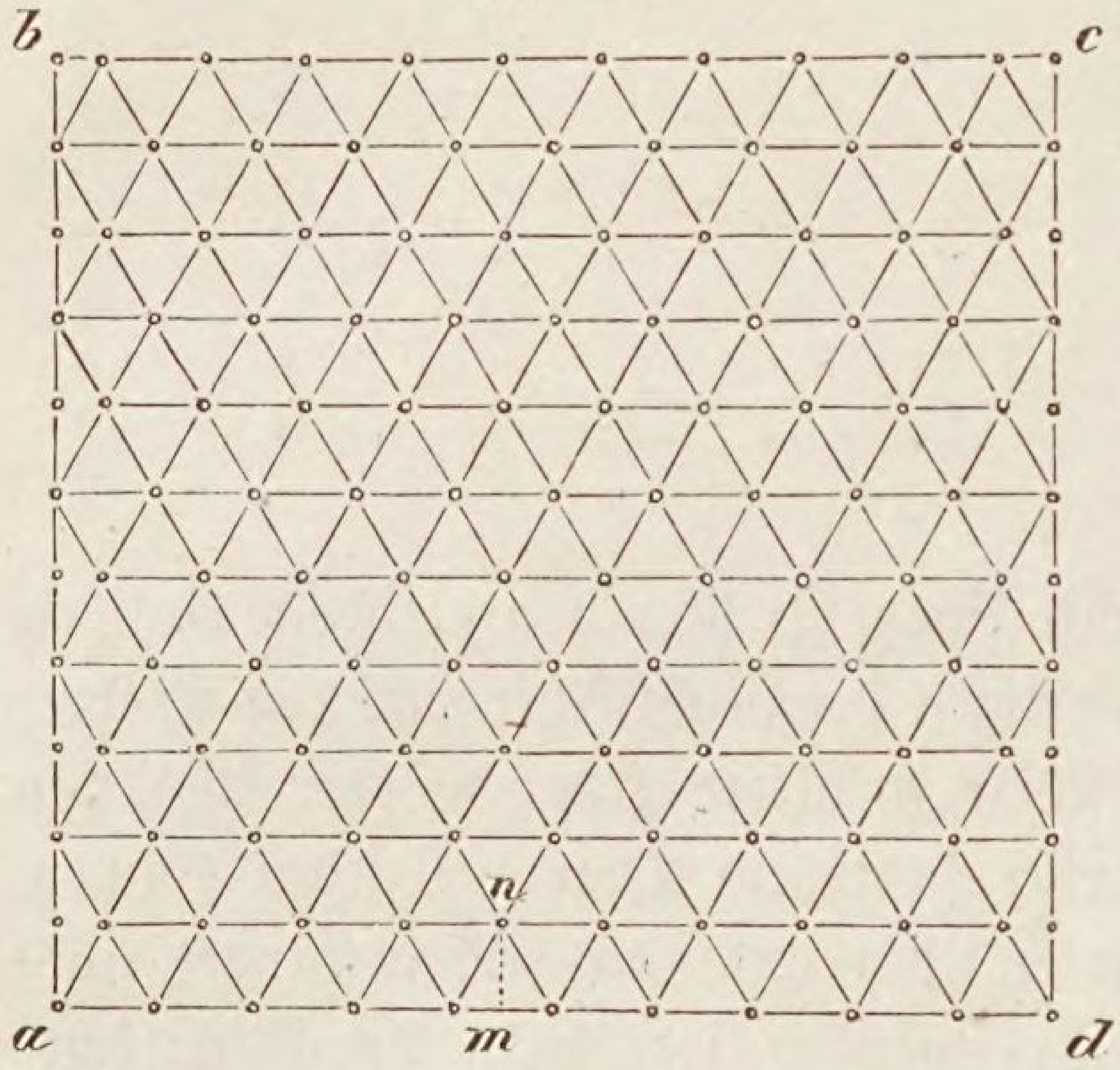
Fig. 158.



2. Das Verfahren beim Dreiecks-Verbande kommt mit dem vorigen im Wesentlichen überein und weicht nur darin ab, daß man zu jenem Verbande zweier Schnuren bedarf, nämlich außer der Pflanzschnur noch einer anderen („Richtschnur") zum Anfertigen der Richtlöcher; und daß auch die Pflanzschnur selbst eine doppelte Eintheilung verlangt.

Da beim Quadratverbande, wie aus Fig. 158 ersichtlich, die Pflanzweite mit der Abstandsweite der Pflanzreihen übereinstimmt, so kann die Pflanzschnur zugleich als Richtschnur benutzt werden; und da die Pflanzen in allen Reihen senkrecht übereinander zu stehen kommen, so bedarf die Schnur nur einer einfachen Eintheilung nach der festgesetzten Pflanzweite.

Fig. 159.



Beim Dreiecksverbande ist aber die Abstandsweite der Reihen von einander kleiner, als die Pflanzweite; jene beträgt nur 0,866 von dieser. Die Reihen sind nämlich blos um die Höhe (*mn* Fig. 159) der Dreiecke von einander entfernt; in dem gleichseitigen Dreieck verhält sich aber die Länge einer Seite (= der Pflanzweite) zu der senkrechten Höhe (= dem Reihenabstand) wie 1 : 0,8660254. Um daher aus der Pflanzweite den Reihenabstand abzuleiten und nach diesem die Richtschnur einzutheilen, hat man die Pflanzweite mit 0,866 zu multipliciren. In den nachstehenden Zahlen bezeichnen die hinter A die Pflanzweiten, und die hinter B die zugehörigen Reihenabstände.

A.	0,5 ;	0,75 ;	1 ;	1,25 ;	1,5 ;	1,75 ;	2 ;	2,5 ;
B.	0,433;	0,650;	0,866;	1,083;	1,299;	1,516;	1,732;	2,165;
A.	3 ;	4 ;	5 ;	6 ;	7 ;	8 ;	9 ;	10 .
B.	2,598;	3,464;	4,330;	5,196;	6,062;	6,928;	7,794;	8,660.

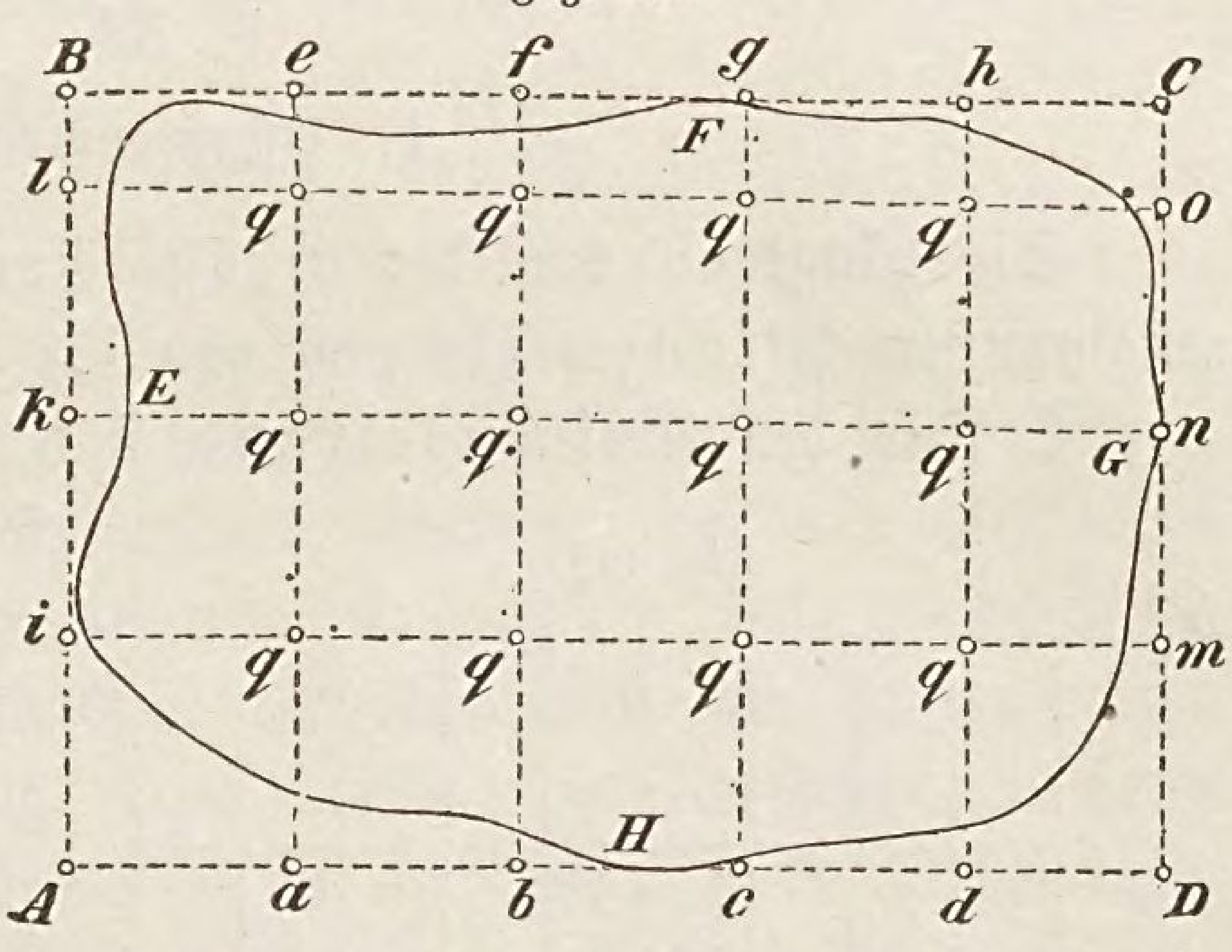
Wie aus Fig. 159 zu ersehen, kommen beim Dreiecksverbande die Pflanzen in jeder nächstfolgenden Reihe zwischen die Pflanzen der nächstvorhergehenden Reihe zu sitzen, so daß nur die Pflanzen in der 1ten, 3ten, 5ten ꝛc. Reihe, sowie in der 2ten, 4ten, 6ten ꝛc. Reihe senkrecht übereinander stehen. Die Pflanzschnur bedarf deshalb einer doppelten Eintheilung mit Zeichen von zwei verschiedenen Farben, z. B. einer rothen und einer gelben. Hat man die Schnur erst nach der Pflanzweite eingetheilt und die Theilpunkte z. B. mit rothen Wollenfäden bezeichnet,

so sticht man genau in der Mitte zwischen jedem Zeichenpaar ein Zeichen von anderer Farbe, z. B. von gelber Wolle ein, so daß beide Farben in halber Pflanzweite mit einander abwechseln. Beim Einbohren der Pflanzlöcher wird, nach jedesmaligem Fortrücken der Schnur, mit diesen Zeichen gewechselt.

Besaßen beide Schnuren, die Richt- und die Pflanzschnur, auch vor ihrer Eintheilung gleiche Länge, so behalten sie diese doch nicht nach der Eintheilung (seltene Fälle ausgenommen) bei, weil die Eintheilung nach verschiedenen Maßen geschieht. Soll z. B. von 2 Schnuren, jede von 50 Meter Länge, die eine zur Pflanz-, die andere zur Richtschnur, für 1,25 Meter Pflanzweite eingetheilt werden, so behält zwar die Pflanzschnur ihre ganze Länge und faßt genau $\frac{50}{1,25} + 1 = 41$ Zeichen, eingerechnet die beiden Endzeichen, ungerechnet die dazwischen eingestochenen Zeichen der anderen Farbe, die Richtschnur erhält $\frac{50}{1,25 \cdot 0,866} + 1 = \frac{50}{1,0825} + 1 = 46 + 1$ Zeichen, bleibt aber nur 49,795 Meter lang, indem 0,205 Meter abfallen.

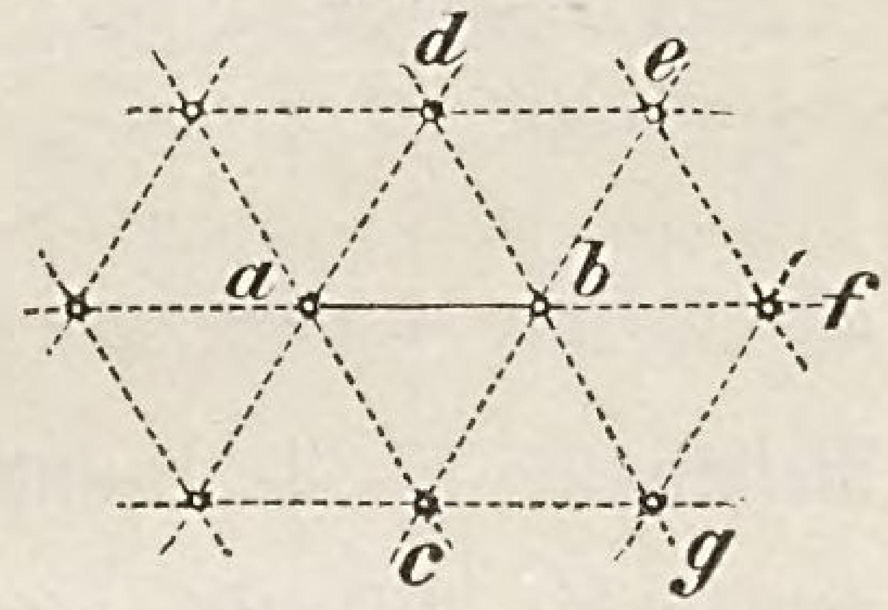
In dem um die Culturfläche gelegten Rechteck $ABCD$ Fig. 160 werden zwei correspondirende Seiten (z. B. AB und DC) nach der Länge der Richtschnur eingetheilt, die beiden anderen nach der Länge der Pflanzschnur. Die dadurch gebildeten kleineren Rechtecke im Innern der Fläche sind aber, aus dem vorbemerkten Grunde, selten Quadrate, was übrigens völlig gleichgiltig ist und auch beim Quadratverbande unbeachtet bleiben kann, wenn man nicht die Pflanzschnur zugleich als Richtschnur benutzen will.

Fig. 160.



Auf kleineren Culturflächen kann man den Dreiecksverband schon mit Hülfe zweier Stäbchen, deren Länge gleich der Pflanzweite ist, herstellen. Ein Arbeiter A legt ein Stäbchen auf den Boden und ein zweiter Arbeiter B bezeichnet die beiden Endpunkte a und b (Fig. 161) mit einem Hohlbohrer oder durch einen leichten Hackenschlag. Um nun den Punkt c zu bestimmen, begibt sich A, in jeder Hand ein Stäbchen, an die Stelle, wo muthmaßlich die Spitze des gleichschenkligen Dreiecks abc sich befindet, legt die Stäbchen mit dem einen Ende auf a und b und neigt ihr anderes Ende bei c zusammen, worauf B auch diesen Punkt bezeichnet. An

Fig. 161.



das Dreieck *abc* werden nun weitere Dreiecke gereiht, indem man von *ab* aus den Punkt *d*, von *bd* aus *e*, von *be* aus *f* bestimmt ꝛc.

3. Das Verfahren beim Reihenverbande weicht von dem beim Dreiecksverbande nur darin ab, daß die Richtschnur nach dem gewählten Abstande der Reihen von einander eingetheilt wird, die Pflanzschnur dagegen nach dem Abstande der Pflanzen in den Reihen, und daß die Pflanzschnur nur dann einer zweifarbigen Eintheilung bedarf, wenn die Pflanzen in ähnlicher Weise übereinander geordnet werden sollen, wie beim Dreiecksverbande.

Bei den 3 Verbandsarten fallen auf größeren Flächen die Pflanzreihen (zumal die mit dem Hohlbohrer ausgeführten) am geradesten aus nach der Richtung, in welcher die Pflanzschnur ausgespannt wird, mithin rechtwinklig gegen die Reihen der Richtlöcher. Die Ursache davon liegt zunächst darin, daß die Richtschnur, wegen ihres kürzeren Gebrauchs, ihre erste Eintheilung nicht so leicht verändert. Ueberhaupt darf man, wenn man ganz regelrechte Verbände erzielen will, nicht unterlassen, die Schnureintheilung öfter zu revidiren und zu corrigiren, was wenig Mühe macht und von jedem Arbeiter in der oben angegebenen Weise ganz gut besorgt werden kann.

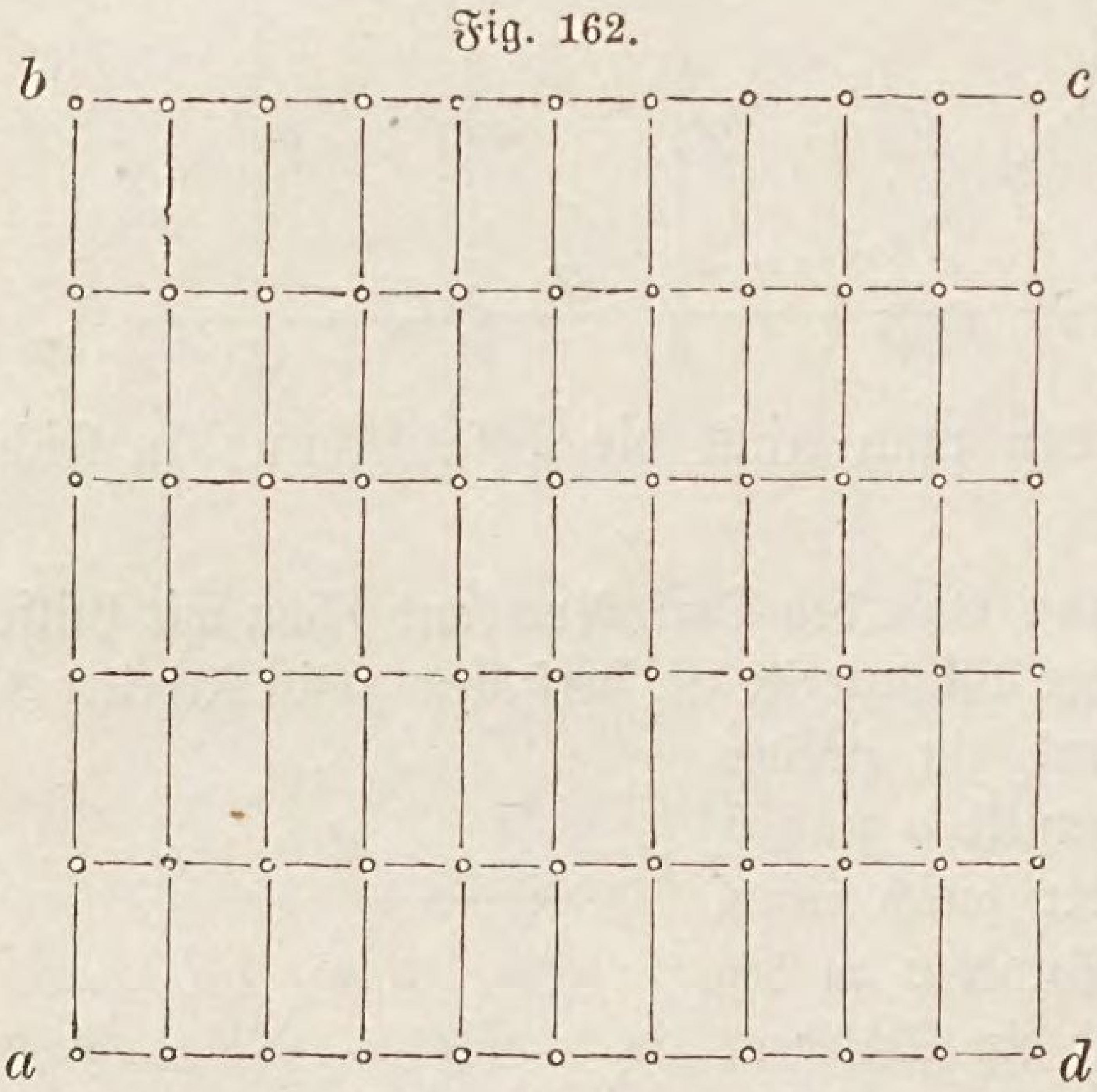
§. 34.

4. Pflanzenmenge.

Sie hängt ab von der Größe der Culturfläche, von der angenommenen Pflanzweite und von der gewählten Verbandsart.

I. Für den Reihenverband findet man die Pflanzenzahl durch folgende Betrachtung: Hat die Culturfläche die Figur eines Rechtecks, so erhalten die Pflanzreihen gleiche Länge; jede Reihe faßt gleichviel Pflanzen und es gibt daher das Product aus der Zahl Pflanzen einer Reihe in die Zahl aller Reihen die gesammte Pflanzenzahl. Sind nun ab und ad (Fig. 162) die Seiten der Culturfläche, ist w der gegenseitige Abstand der Reihen und w_1 die Entfernung der Pflanzen in diesen, so beträgt die Zahl der

Fig. 162.



Reihen $= \frac{ab}{w} + 1$ und die der Pflanzen in einer Reihe $= \frac{ad}{w_1} + 1$, mithin die Pflanzenmenge

$$Z = \left(\frac{ab}{w} + 1\right) \cdot \left(\frac{ad}{w_1} + 1\right) = \frac{ab \cdot ad}{w \cdot w_1} + \frac{ab}{w} + \frac{ad}{w_1} + 1.$$

Hierbei müssen aber ab, ad, w und w_1 in dem nämlichen Maße, z. B. nur in Metern, ausgedrückt sein. Das so berechnete Z gibt jedoch nur unter der Voraussetzung die Pflanzenmenge genau an, daß die Quotienten $\frac{ab}{w}$ und $\frac{ad}{w}$ ganze Zahlen sind. Trifft dieses nicht zu, so bleiben, wenn man die Pflanzweite einhalten will, an den Seiten der Fläche schmale Streifen unbepflanzt.

Da die drei letzten Glieder obiger Formel im Verhältniß zum ersten von geringerer Bedeutung sind, so kann man dieselben, wenn es nicht auf eine genaue Berechnung ankommt, weglassen und hat dann

$$Z = \frac{ab \cdot ad}{w \cdot w_1}$$

oder, da ab · ad den Culturflächeninhalt F bedeutet,

$$Z = \frac{F}{w \cdot w_1}.$$

Man findet hiernach für den Reihenverband die Pflanzenmenge annähernd, indem man die Abstandsweite der Pflanzen in den Reihen mit der Entfernung der Reihen multiplicirt und durch dieses Product den Culturflächeninhalt dividirt. Diese Regel gibt übrigens die Pflanzenmenge genau, wenn die im ganzen Umfang des Rechtecks sitzenden Pflanzen gerade um die halbe Pflanzweite von den Grenzen der Fläche entfernt bleiben. — Obige Näherungsformel rechnet verhältnißmäßig genauer bei größeren und quadratischen als bei kleineren und langgestreckten Flächen, weil die Flächeninhalte ähnlicher Figuren im Verhältniß der Quadrate der Umfänge zunehmen und weil die Summe der vier Seiten im Verhältniß zum Flächeninhalt um so größer wird, je mehr das Rechteck von der Quadratform abweicht, je länger und schmäler es ist.

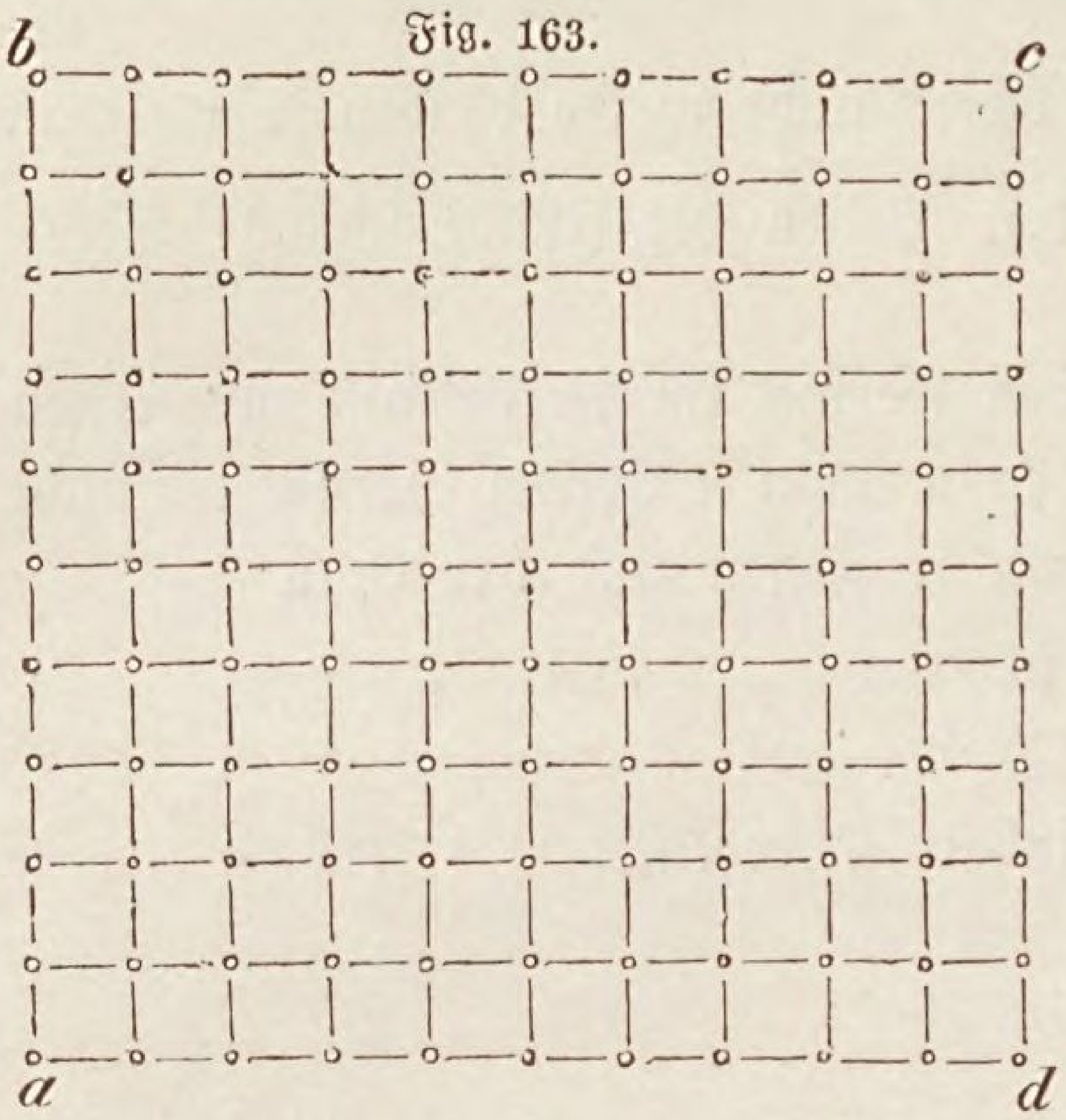
Zur bequemeren Rechnung bestimmt man gewöhnlich zuerst die Pflanzenmenge für 1 Hectar und dieser gemäß den Bedarf für größere oder kleinere Flächen. Hierbei setzt man voraus, daß die Pflanzenmenge in demselben Verhältniß zu- und abnehme, wie die zu bepflanzende Fläche, was nicht zutrifft, wenn im Umfange Pflanzen stehen, wohl aber dann, wenn letztere um die halbe Pflanzweite von den Grenzen der Culturfläche entfernt bleiben. Um die Berechnung für den Hectar zum obigen Zweck anzustellen, darf man daher nur die Formel $Z = \frac{F}{w . w_1}$ und nicht die vorstehend zuerst angeführte benutzen.

II. Für den Quadratverband (Figur 163) ist $w = w_1$, also die Pflanzenmenge

$$Z = \frac{ab \cdot ad}{w^2} + \frac{ab + ad}{w} + 1.$$

Vernachlässigt man die beiden letzten Glieder, so folgt

Fig. 163.



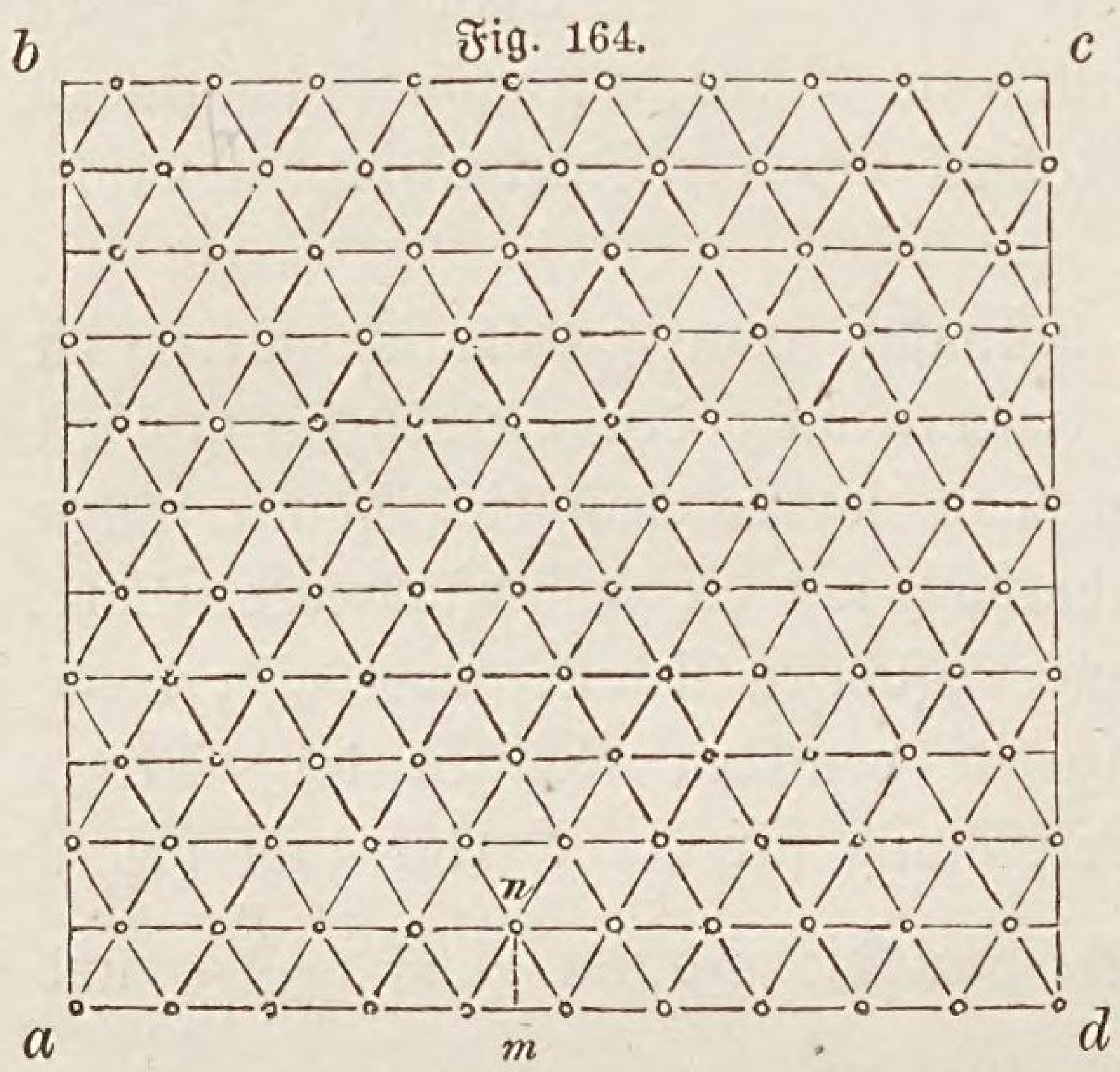
$$Z = \frac{ab \cdot ad}{w^2} = \frac{F}{w^2}.$$

Für den Quadratverband findet man hiernach die Pflanzenzahl annähernd, wenn man die gewählte Pflanzweite ins Quadrat erhebt und durch dieses den Inhalt der Culturfläche dividirt. Ueber die Anwendung der Formel $\frac{F}{w^2}$ gilt dasselbe wie von der analogen für den Reihenverband.

III. Beim Fünfverband ist die Pflanzenmenge doppelt so groß, als beim Quadratverband, also $Z = 2\,\frac{F}{w^2}$, denn durch das Einsetzen der fünften Pflanzen zwischen die ersten Quadrate schiebt sich eine zweite Reihe Quadrate von gleicher Größe und annähernd gleicher Zahl ein.

IV. Dreiecksverband. Für diesen Verband findet man die Zahl der Pflanzenreihen, indem man ab durch die Höhe mn des gleichseitigen Dreiecks (Fig. 164), welche $= w \cdot \sin.\ 60^0$ oder $= \sqrt{w^2 - \frac{w^2}{4}} = \frac{w}{2}\sqrt{3} = w \cdot 0{,}866$ ist, dividirt.

Fig. 164.



Um eine einfache Rechnung zu erzielen, nehmen wir an, daß $w \cdot 0{,}866$ eine ganze Zahl ist, ferner, daß $\frac{ad}{w}$

1) entweder eine ganze Zahl oder

2) eine ganze Zahl $+ \frac{1}{2}$ ist.

In ersterem Falle enthalten die Pflanzenreihen abwechselnd $\frac{ad}{w} + 1$ und $\frac{ad}{w}$ Pflanzen; die

Zahl der Reihen beträgt $= \frac{ab}{w \cdot 0{,}866} + 1$. Rechnet man nun auf die eine Hälfte der Reihen $\frac{ad}{w} + 1$, auf die andere Hälfte $\frac{ad}{w}$ Pflanzen (was immer zutrifft, wenn die Zahl der Pflanzenreihen eine gerade ist), so ergibt sich die Pflanzenmenge für den Dreiecksverband =

$$\frac{1}{2}\left(\frac{ad}{w} + 1\right)\left(\frac{ab}{w \cdot 0{,}866} + 1\right) + \frac{1}{2}\,\frac{ad}{w}\left(\frac{ab}{w \cdot 0{,}866} + 1\right)$$

$$= \frac{ab \cdot ad}{w^2 \cdot 0{,}866} + \frac{ad}{w} + \frac{ab}{2w \cdot 0{,}866} + \frac{1}{2}.$$

Im zweiten Falle, wenn also $\frac{ad}{w}$ eine ganze Zahl $+ \frac{1}{2}$ ist, enthält jede Reihe $\frac{ad}{w}$ Pflanzen; mithin ist die Pflanzenmenge =

$$\frac{ad}{w}\left(\frac{ab}{w \cdot 0{,}866} + 1\right) = \frac{ab \cdot ad}{w^2 \cdot 0{,}866} + \frac{ad}{w}.$$

Behält man in diesen beiden Formeln nur das erste Glied bei, so ist die Pflanzenmenge =

$$\frac{ab \cdot ad}{w^2 \cdot 0{,}866} = \frac{F}{w^2} \cdot 1{,}155.$$

Beim Dreiecksverbande beträgt also die Pflanzenmenge annähernd 1,155 mal so viel als beim Quadratverband.

Wählt man anstatt der rechteckigen Form der Culturfläche, wie es oben bei der Ableitung vorstehender Formeln geschehen ist, eine rhombische mit dem Winkel von 60°, so ergibt sich in analoger Weise wie beim Reihen- und Quadratverband für die Fläche des Rhombus die Pflanzenzahl

$$Z = \frac{ab \cdot ad}{w^2} + \frac{ab + ad}{w} + 1$$

und mit Vernachlässigung der letzten beiden Glieder

$$Z = \frac{ab \cdot ad}{w^2}.$$

Drückt man ab durch die Höhe h des Rhombus aus, so folgt wegen

$$ab^2 - \frac{ab^2}{4} = h^2$$

$$ab = \frac{h}{0{,}866}$$

und $ab \cdot ad = \frac{ad \cdot h}{0{,}866}$, ferner, da $ad \cdot h$ den Flächeninhalt F des Rhombus bedeutet,

$$ab \cdot ad = \frac{F}{0{,}866},$$

mithin

$$Z = \frac{F}{w^2 . 0{,}866} = \frac{F}{w^2} \cdot 1{,}155.$$

Das oben unter 1. über die entsprechende Formel Gesagte ist auch hier zutreffend, nur daß anstatt Quadrat Rhombus und anstatt Rechteck Parallelogramm gesetzt werden muß.

Für die Berechnung der Pflanzenmenge pro Hectar zur Bemessung des Bedarfs auf größeren oder kleineren Flächen ist daher die letztgenannte Formel anzuwenden.

Nachstehend geben wir eine Uebersicht der nach vorstehender Anleitung für 1 Hectar sich berechnenden Pflanzenmengen (in abgerundeten Zahlen) für den Quadrat- und Dreiecksverband. Es bezeichnen die Zahlen hinter

a. die Pflanzweite in Metern

b. die zugehörige Pflanzenmenge beim Quadratverband

c. die Pflanzenmenge beim Dreiecksverband.

a.	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5
b.	40000	17777	10000	6400	4444	3265	2500	1600
c.	46188	20528	11547	7390	5132	3770	2887	1848
a.	3	4	5	6	7	8	9	10
b.	1111	625	400	278	204	156	123	100
c.	1283	722	462	321	236	180	143	115

In manchen Fällen ist es für den Forstwirth von Interesse, aus einer gegebenen Pflanzenzahl Z und Culturflächengröße F die noch unbekannte Pflanzweite w zu ermitteln; z. B. wenn er nur über eine bestimmte Pflanzenmenge disponiren kann und nun wissen will, welche Pflanzweite er zu wählen habe, um mit diesen Pflanzen entweder eine gegebene Fläche völlig zu cultiviren oder nur eine gleichmäßige Untermischung zwischen einer andern Holzart vorzunehmen.

Für den Quadratverband berechnet sich aus Formel $Z = \frac{F}{w^2}$ die Pflanzweite $w = \sqrt{\frac{F}{Z}}$.

Für den Dreiecksverband berechnet sich aus Formel $Z = 1{,}155 \times \frac{F}{w^2}$ die Pflanzweite $w = \sqrt{1{,}155}\sqrt{\frac{F}{Z}} = 1{,}0746\sqrt{\frac{F}{Z}}$ d. h. sie beträgt nächst 7,5 % mehr als beim Quadratverbande.

§. 35.

5. Eigenschaften guter Pflänzlinge.

Die Tauglichkeit der Pflänzlinge hängt von der Beschaffenheit ihres Wurzelstocks, ihres Schaftes und ihrer Gesundheit ab.

1. Wurzelbau. — Für das gedeihliche Anschlagen eines Pflänzlings entscheidet nicht sowohl die Menge der ihm beim Versetzen verbleibenden stärkeren Wurzeläste, als vielmehr diejenige der Saugwürzelchen. Diese bilden sich am reichlichsten in einem lockeren und humusreichen Boden. — Eine nur mäßige Ausdehnung des Wurzelstocks in die Breite und Tiefe trägt zur Verminderung der Pflanzkosten sehr wesentlich bei.

Die zarten Saugwürzelchen vertrocknen sehr bald an freier Luft und an der Sonne und leben dann nicht wieder auf. Kann sie der Pflänzling, welcher durch den erlittenen Wurzelverlust und durch das Versetzen ohnehin schon in einen krankhaften Zustand gebracht wird, nicht reproduciren, so geht er ganz ein; aber auch im entgegengesetzten Falle wird er, und nicht selten auf mehrere Jahre hin, im Wachsthum zurückgeworfen. Deshalb ist es von der größten Wichtigkeit: daß die Wurzelstöckchen der Setzlinge, vornweg der ballenlosen, von dem Zeitpunkte ihres Aushebens an bis zu dem des Wiedereinpflanzens unausgesetzt frisch erhalten werden. Dies bewirkt man durch Einschlagen in frische Erde, Einlegen in Wasser, Umhüllen mit nassem Moose 2c.

Die Versäumniß dieser einfachen Maßregel hat den Waldbesitzern schon unberechenbaren Schaden zugefügt. Werden, wie das leider zu oft geschieht, die ballenlosen Pflänzlinge mit unbedeckten Wurzeln nur im Voraus bei die Pflanzlöcher gelegt, um sie dann nach und nach einzusetzen, so gehen bei unbedecktem Himmel schon in 15 Minuten die Saugwürzelchen zu Grunde und die auf ihre Erhaltung beim Ausheben, Beschneiden, Transport und weiteren Aufbewahren der Pflanzen verwendete Mühe und Sorgfalt war dann eine vergebliche.

2. Schaftform. — Ein gerader Schaft bleibt wünschenswerth, besonders bei den zu Nutzholz bestimmten und den schon höheren Setzlingen. Zu letztern wähle man keine schlanke und in dichtem Schlusse erwachsene, sondern stufige, d. h. solche Stämmchen, welche nach obenhin stark abfallen, damit sie die kostspielige Verpfählung entbehren können. Nadelholzpflanzen verlangen zugleich einen gesunden Gipfeltrieb. — Nur bei den Laubholz-Stummelpflanzen kommt es auf die Schaftform nicht an.

3. Sonstige Beschaffenheit der Pflänzlinge. — Man verwende thunlichst nur gesunde und kräftige Setzlinge, wenn auch gerade nicht üppig entwickelte, und diese am wenigsten zum Versetzen auf mageren und trockenen Boden. Die an kühlen, frischen Nordseiten erwachsenen älteren Pflänzlinge kommen nicht gut auf heißen Südseiten fort, ebenso

nicht die in wärmeren Niederungen erzogenen in rauhen Hochlagen — eher schon umgekehrt. Die unter dichterer Ueberschirmung aufgewachsenen, wenn gleich noch gesunden, Setzlinge lassen sich nicht gut ganz ins Freie verpflanzen; schon besser solche, welche blos Seitenschatten genossen haben.

Der Gesundheitszustand der Pflänzlinge macht sich äußerlich bemerklich an der Länge und Stärke der letzten Triebe, an der Zahl und Dicke der Knospen, an der Farbe der Rinde und, während der Belaubung, an der Menge, Größe und Färbung der Blätter. Diese Untersuchung setzt freilich eine genauere, aus eigener Anschauung gewonnene, Bekanntschaft mit dem Habitus normaler Pflanzen von der betreffenden Holzart voraus.

§. 36.

6. Alter und Stärke der Pflänzlinge.

Die Holzpflanzen lassen sich vom ersten bis zweiten Jahre an zwar bis zu einer unteren Schaftstärke von 5—8 Centimeter mit Erfolg versetzen; allein die Pflanzung mit jüngeren und kleineren Pflanzen verdient überall da, wo sie sonst zulässig erscheint, den Vorzug, sowohl in Betreff des gedeihlichen Anschlagens, als auch wegen des Kostenpunkts. Da bei jüngeren Pflanzen das Wurzelstöckchen noch keine große Ausdehnung besitzt, so erleiden sie beim Ausheben keinen oder doch nur geringen Wurzelverlust und sie werden deshalb durch das Versetzen am wenigsten im Wachsthum zurückgeworfen. Das Ausheben, Fortschaffen und Wiedereinpflanzen geht weit rascher von Statten und ein Beschneiden ist meist entbehrlich oder doch minder mühsam. Zugleich läßt sich eine vielmal größere Menge solcher Pflanzen auf gleichem Flächenraum erziehen. — Das Versetzen einjähriger Pflänzchen, selbst mit Ballen, ist jedoch bei den meisten Holzarten nicht räthlich, weil solche Pflänzchen noch zu weich, auch zu seicht bewurzelt sind. Am häufigsten wird es bei der Kiefer angewandt, es müssen aber dann die Pflanzen hierzu eigens (mit sehr langen Wurzeln) erzogen werden. (S. 201.)

Mit zunehmender Stärke und Höhe der Pflänzlinge sinkt fast gleichmäßig die Lucrativität der Cultur, trotz der Ersparniß an Pflanzen in Folge der zulässigen größeren Pflanzweite und trotz des Zuwachsgewinnes durch den Altersvorsprung der Setzlinge. Allerdings vermindert sich die Pflanzenmenge bei zunehmender Pflanzweite nach quadratischer Progression (§. 37); dagegen wachsen die Pflanzungskosten pro Stamm fast nach cubischem Verhältnisse, indem die größere räumliche Ausdehnung der Ballen vermehrten Kostenaufwand bei dem Ausheben, dem Transport, dem Löchermachen, Einsetzen und Recrutiren veranlaßt, abge-

sehen davon, daß zur Anzucht so starker Pflänzlinge auch eine größere Fläche erforderlich ist. — Der Altersvorsprung stärkerer Pflänzlinge kann aber keineswegs für voll in Aufrechnung kommen, weil dieselben durch den Wurzelverlust beim Ausheben meist um mehrere, oft um viele Jahre im Wachsthum zurückgesetzt werden. Es ist deshalb nicht rathsam, in den Fällen, in welchen die Wahl älterer Pflanzen nöthig erscheint, das Maß der erforderlichen Pflanzenstärke zu überschreiten.

Die stärksten Pflänzlinge „Heister" von 3—5 Centimeter Durchmesser am Schaftgrunde und 2,5—3,0 Meter Höhe bedarf man für Alleen und ständige Viehwaiden; „Halbheister" von 2 und „Loden"[1]) von 1 Meter Höhe zur Anzucht von Oberholz in Mittelwaldungen, zur Cultur von Sümpfen und in Frostlagen, zum Ausbessern von Lücken in schon höherem Holze, für gewisse Bestandsmischungen 2c.

§. 37.

7. Pflanzweite.

Man braucht bei weitem nicht so dicht zu pflanzen, wie zu säen, weil die Pflänzlinge sicherer anschlagen und schon einen Vorsprung im Alter haben. Bei der Anzucht geschlossener Bestände richtet sich der Pflanzenabstand nach dem Zeitpunkte, bis zu welchem der Bestandsschluß erfolgen soll; man pflanzt daher dichter mit jungen Pflänzlingen, zumal von einer langsamwüchsigen, ungenügsamen oder zärtlichen Holzart, bei der Anzucht von Hochwäldern, vornweg von Nutzholzbeständen, auf mageren, trocknen oder zur Verwilderung geneigten Böden, insbesondere auch da, wo es um die baldige Verdrängung eines zählebigen Unkrauts, wie der Heidel- und Preißelbeere, gilt; ferner in heißen, steilen, rauhen oder windigen Lagen, an den Bestandsrändern, zumal bei Laubhölzern.

Es ist jedoch nicht zu übersehen, daß mit abnehmender Pflanzweite die Pflanzenmenge, und somit auch die Pflanzungskosten, nicht in einfachem, sondern in quadratischem Verhältnisse zunehmen, daß z. B., wenn für eine bestimmte Fläche bei 1,5 Meter Pflanzweite n Pflanzen erforderlich sind, bei der halben Pflanzweite von 0,75 Meter nicht etwa zweimal n, sondern viermal n Pflanzen nöthig werden. Deshalb empfiehlt sich, selbst für jüngste Setzlinge, eine Pflanzweite unter 0,9 Meter nicht, und diese auch nur da, wo geringe Nutzholzsortimente, wie Bohnenstangen, einen vortheilhaften Absatz finden und aus vorhandenen Saatbeständen nicht in zureichender Menge bezogen werden können. Eine Pflanzweite von 1,0 bis 1,5 Meter ist durch-

1) In Süddeutschland versteht man unter Loden ausschließlich Schaft-, Stock- oder Wurzelausschläge.

schnittlich die vortheilhafteste; bei ihr erzielt man noch einen frühzeitigen Bestandsschluß, gutes Nutzholz und den vollen Haubarkeits- sowie Durchforstungsertrag. Eine Weite von 2 — 2,5 Meter ist noch zulässig bei stärkeren Pflänzlingen, oder wenn man vorzugsweise die Anzucht von Brennholz und von minder feinem Nutzholz, oder eine rasche Erstarkung der Einzelstämme oder eine frühzeitige Waidenutzung beabsichtigt, sodann da, wo schwächeres Durchforstungsholz keinen oder nur schlechten Absatz findet oder wo die Holzpreise überhaupt sehr niedrig stehen; ferner wenn ausgedehnte Wüstungen rasch cultivirt werden sollen; endlich bei Anlage mancher Arten von Schutzbeständen ꝛc. — Die größte Pflanzweite, von 5 — 10 Meter, findet bei der Pflanzung von Alleebäumen, von Kopf- und Schneidelholzstämmen, beim Holzanbau auf ständigen Viehwaiden sowie bei der Anzucht von Oberholz in Mittelwäldern Anwendung.

§. 38.

8. Pflanzzeit.

Bei der Wahl der Pflanzzeit entscheidet zwar zunächst der Grad der Sicherheit für ein gedeihliches Anschlagen der Setzlinge, zugleich verdient aber auch der mehr oder minder wohlfeile und leichte Vollzug des Pflanzgeschäfts Berücksichtigung. In beiden Beziehungen ist wieder die Verschiedenheit der Holzart, der Pflänzlingsstärke und der Pflanzungsart (mit oder ohne Ballen, mit oder ohne Schaft) so wie die Ausdehnung und sonstige Beschaffenheit der Culturfläche nicht ohne Einfluß.

Nun lassen sich zwar die Holzpflanzen das ganze Jahr hindurch, so lange nicht der Boden gefroren ist, mit Erfolg versetzen, daher auch vom Spätfrühjahre an bis zum Herbste hin, also während der Zeit, in welcher die sommergrünen Holzarten belaubt sind, jedoch nur bei einer sehr sorgfältigen Pflege durch Anschlämmen und Begießen, weshalb sich diese Pflanzzeit nur im Nothfall für Forstgärten (und auch da nur unmittelbar nach durchweichendem Regen), keineswegs aber für ausgedehnte Culturen empfiehlt. Ueberdies steht im Sommer der Tagelohn am höchsten und das Pflanzenausheben und Löchermachen ist auf festem und trockenem Boden sehr mühsam. — Nur in den Brüchern, welche in den übrigen Jahreszeiten unzugänglich sind, nimmt man die Erlenpflanzung im Nachsommer vor, weil da der Wasserstand gewöhnlich am niedrigsten und das Wasser noch wärmer ist.

Die Pflanzung ist demnach hauptsächlich auf den Zeitraum vom Herbst bis zum Frühjahr oder vom Abfall bis zum Wiederausbruch der Blätter bei den sommergrünen Hölzern verwiesen. Da jedoch die Pflanzarbeit zur Winterszeit theils wegen der Kürze der Tage, theils wegen

der Unbeständigkeit der Witterung wenig fördert, auch nicht so gut ausfällt, weil den Pflanzern die Hände erstarren, so beschränkt sich die Pflanzzeit fast ausschließlich auf den Spätherbst und das Frühjahr. Jede dieser Zeiten hat ihre eigenthümlichen Vorzüge und Nachtheile.

Für die Herbstpflanzung spricht Folgendes. An ballenlosen Setzlingen erhalten sich besser die zum Anschlagen so wichtigen Saugwürzelchen und werden, wenn sie auch theilweise zu Grunde gehen sollten, doch wieder bis zum Frühjahr hin eher regenerirt. Die eingefüllte lockere Erde setzt sich im Laufe des Winters wieder dichter zusammen und füllt zugleich die verbliebenen leeren Räume zwischen den Wurzeln besser aus. Auf feuchten Böden wird in der Regel die Nässe beim Einpflanzen noch weniger hinderlich. — Dagegen leiden bei der Herbstpflanzung die — zumal von geschützten Standorten bezogenen und auf schutzlose Blößen versetzten — Pflänzlinge von strengen Winterfrösten, selbst bei dauerhaften Holzarten, und die wintergrünen Nadelhölzer verlieren oft ihre Nadeln. Höhere Pflanzen ohne Pfähle und die Nadelhölzer werden von Winden losgerüttelt und kleinere, insbesondere ballenlose, vom Froste gehoben, sowie in Thälern und Flußebenen durch Ueberschwemmungen im Frühjahr beschädigt. Die noch mit der Kartoffelernte und dem Fruchtdreschen beschäftigten Arbeiter sind nicht so leicht zu haben und das Pflanzgeschäft geht auf einem mit Unkraut überzogenen Boden und bei der kälteren Witterung im Spätherbst weniger leicht und gut von Statten.

Bei der Frühjahrspflanzung fallen die vorerwähnten Nachtheile und Hindernisse ganz oder größtentheils weg; auch die Vortheile lassen sich bei einem sorgfältigen Vollzug der Arbeit erreichen. Die Arbeiter sind, vor dem Beginne der Feldarbeit, in größerer Zahl und um geringeren Lohn zu erlangen. Der aus Kräutern oder Gras bestehende Bodenüberzug ist durch den Winterfrost und die Schneedecke theils verwest, theils zu Boden gedrückt und vermengt sich nicht so leicht mit der Füllerde, ꝛc.

Man zieht daher, und mit Recht, die Frühlingspflanzung der Herbstpflanzung im Allgemeinen vor, ohne jedoch letztere in den Fällen, wenn die Pflanzung nicht vollständig im Frühjahr besorgt werden könnte, aufzugeben. Namentlich wird an Orten, wo der Frühling eine kurze Dauer hat, wie im Hochgebirge und in nördlichen Gegenden, bei ausgedehnteren Culturen und bei Mangel an Arbeitern, die Herbstpflanzung zu Hülfe genommen werden müssen und diese empfiehlt sich dann vornweg bei Holzarten, welche sehr frühe ausschlagen, wie bei der Lärche, bei Stummelpflanzen, auf nassen Böden, wo sich im Frühjahr die Pflanzlöcher mit Wasser füllen, sowie da, wo die Ueberschwemmungen regelmäßig bis zum Laubausbruch andauern.

Die Frühlingspflanzung nehme man auf trockenen Böden zeitig vor

und setze sie überhaupt nicht länger fort, als bis einige Wochen vor dem Laubausbruch. Noch später versetzte Pflanzen begrünen sich wohl (in Folge des in ihnen angehäuften Safts), gehen dann aber leicht ein, zumal bei anhaltender trockener Witterung. Nur die Nadelhölzer, mit Ausnahme der Lärche, lassen sich noch (mit Ballen) bis zum Austrieb der Knospen gut versetzen.

9. Beschaffung der Pflänzlinge.

§. 39.

a) Verschiedene Wege der Beschaffung.

Die benöthigten Pflänzlinge bezieht der Forstwirth entweder aus vorhandenen jungen Beständen oder durch Kauf oder Tausch; oder er zieht dieselben besonders an. Letzteres geschieht wieder entweder im Freien oder unter Schutzbeständen oder in Forstgärten. Da es nun in Betreff sowohl des Kostenpunktes, als auch des gedeihlichen Anschlagens der Pflanzcultur keineswegs gleichgiltig ist, welchen dieser Bezugswege der Forstwirth vorzugsweise einschlägt, so wollen wir dieselben näher betrachten.

§. 40.

b) Pflanzenbezug aus vorhandenen jungen Beständen.

Durch die Benutzung der vorräthigen abkömmlichen Pflanzen in jungen Ansaaten oder Schlägen erspart man den Aufwand für die besondere Anzucht der Setzlinge. Sie müssen aber die im §. 35 angegebenen Eigenschaften besitzen, dürfen, zumal wenn sie mit Ballen ausgehoben und versetzt werden sollen, nicht zu dicht stehen, auch nicht auf einem sehr steinigen Boden, weil hier das Ausheben nicht blos schwieriger ist, sondern auch nicht ohne Beschädigung der Wurzeln bewerkstelligt werden kann.

Am meisten empfiehlt sich die angegebene Bezugsweise bei jüngeren Pflanzen, weniger bei schon höheren und stärkeren, weil diese in dichter Stellung zu schlank, in lichter aber weniger abkömmlich, überdies auch schlecht bewurzelt sind, besonders auf einem humusarmen Boden, in welchem die Wurzeln weiter ausstreichen.

Das Ausheben von Laubholzstämmchen, welche ohne Ballen versetzt werden sollen, geschieht am leichtesten in 1,25 bis 1,50 Meter breiten Streifen, welche man in 4,5 bis 6,0 Meter weiten Abständen durch den jungen Bestand hinführt; auf diesen Streifen nimmt man alle Pflanzen rein weg durch Eröffnung eines der Wurzeltiefe entsprechenden Grabens, den man sogleich wieder mit der ausgehobenen Erde ausfüllt. — Statt

der Streifen kann man auch abgerundete, 15—40 Quadratmeter große Plätze wählen, auf denen man die zum Bestandsschluß erforderlichen Pflanzen entweder gleich von vornherein stehen läßt oder nachträglich wieder einsetzt.

§. 41.

c) Pflanzenbezug durch Kauf oder Tausch.

Ein thätiger Forstwirth wird sich seinen Pflanzenbedarf selbst anziehen und nicht von Händlern &c. ankaufen. Dadurch gewinnt er nicht blos ein besseres, sondern in der Regel auch wohlfeileres Material. Die von Händlern bezogenen, auch an sich guten Pflanzen leiden gewöhnlich durch nachlässige Behandlung beim Ausheben und Transport. Läßt sich der Händler selbst auf die Bedingung ein, daß nur für die angehenden Pflanzen Zahlung geleistet wird, so ist damit wenig gewonnen, weil ein gedeihliches Anschlagen Hauptsache bleibt.

Weit eher schon empfiehlt sich ein Pflanzenaustausch zwischen benachbarten Waldbesitzern, zumal wenn der Forstmann für gutes Ausheben &c. der Pflanzen selbst Sorge tragen kann.

§. 42.

d) Anzucht der Pflänzlinge auf ungelockertem Boden im Freien.

Diese Zucht zeichnet sich durch Wohlfeilheit aus; sie paßt aber nur für solche Holzarten, welche auf unbearbeitetem Boden im Freien gut fortkommen und deren Samen keine oder nur eine geringe Bedeckung verlangen, wie dies z. B. bei der Kiefer, Birke, Hainbuche und den Erlen der Fall ist. Auch müssen die Pflänzchen, wenn sie recht gedeihlich anschlagen sollen, schon frühzeitig, bei 5—25 Centimeter Höhe, und mit Ballen versetzt werden.

Zur Pflanzschule wähle man einen Boden, welcher etwas gebunden (lehmig, wegen des Zusammenhaltens der Pflanzenballen), frisch, stein- und wurzelfrei, mit kurzem (aber nicht filzigem) Grase nur licht bekleidet, nicht zu hohem Gras- und Unkrautwuchs, auch nicht zum Auffrieren geneigt ist. — Auf die Entfernung dieser Pflanzschulen von den Culturflächen kommt schon weniger an, weil die Transportkosten von den kleinen Ballensetzlingen sich niedrig stellen.

Den Samen säe man breitwürfig und nicht dick aus, damit die Pflänzchen sich einzeln ausheben lassen. Das Unterbringen desselben geschieht durch Auftreiben von Vieh, durch Uebereggen &c. Diese kleineren Flächen lassen auch schon eher eine Bearbeitung mit Handrechen zu.

§. 43.

c) Anzucht der Pflänzlinge unter Schutzbeständen.

Auch sie zeichnet sich durch Wohlfeilheit vor der Pflänzlingzucht in Forstgärten aus. Man erspart dabei die Kosten für eine sorgfältigere Bodenbearbeitung, für künstliche Düngung, für das Reinhalten von Unkräutern, für das Begießen oder Wässern, sowie meistens auch für eine künstliche Einfriedigung; wenigstens läßt sich diese da, wo ein stärkerer Wildstand sie nöthig macht, einfacher herstellen, weil man — freilich wohl mit Verzichtung auf eine ganz regelmäßige Form — den Schutzzaun an die vorhandenen Stämme anlehnen kann und nur da, wo diese nicht dazu ausreichen, noch Pfähle einzuschlagen braucht. — Außerdem leiden die Pflanzen unter Schutzbeständen weniger von nachtheiligen Witterungseinflüssen, wie von Spätfrösten, Sonnenbrand, Hagelschlag ꝛc.; auch nicht von den sogenannten Erdflöhen und nicht vom Ausfrieren.

Zu solchen Schutzbeständen eignen sich nur diejenigen Holzarten, welche einen lockeren Kronenschirm besitzen. Die Bestände dürfen jedoch nicht zu alt sein, weil sonst der Boden unter ihnen entweder zu wenig humos oder verunkrautet ist. Erfahrungsmäßig gedeihen Laubholzpflanzen weit besser unter Nadelholzbeständen und umgekehrt. Doch lassen sich einige Baumholzarten unter Schutzbeständen nicht anziehen, namentlich nicht die Kiefer und Lärche, auch nicht (so weit die Erfahrungen des Verfassers reichen) Rüstern, Erlen, Akazie, Maulbeere ꝛc.

1. Die Anzucht von Laubholzsetzlingen gelingt am besten in Beständen von der Gemeinen Kiefer und der Lärche, aber nicht von der dichtschirmigen Fichte oder Edeltanne. Jene Bestände müssen jedoch schlechterdings einen kräftigen und frischen Lehmboden besitzen, welcher bei der Kiefer selbst feucht sein darf, weil die Bodenfrische dem Unterwuchse Ersatz für die ihm durch den Oberstand entzogenen Niederschläge an Thau und sanften Regen leisten muß. Ein magerer und trockener Sandboden taugt zu dieser Pflänzlingszucht durchaus nicht.

Kiefern-Saatbestände sind schon vom 30- bis 40jährigen Alter an — nachdem sie einigemal durchforstet, aber nicht weiter ausgelichtet wurden und die Bodenmoosdecke sich vollständig eingestellt hat — zur Einsaat geeignet. Man besorge nicht, daß die Pflänzlinge unter diesen geschlossenen Kiefernbeständen verzärteln und nach dem Aussetzen ins Freie nicht gut fortkämen. Das ist keineswegs der Fall, wie der Verfasser

aus vieljährigen Erfahrungen versichern kann. Er hat sehr bedeutende Mengen von dergleichen Setzlingen, welche theilweise unter noch jüngeren Kiefernbeständen angezogen worden waren, mit dem besten Erfolge auf schutzlose Stellen im Frühjahre, Stummelpflanzen auch schon im Herbste versetzen lassen[1]). Doch rathen wir, zur Anzucht stärkerer Laubstämmchen schon höhere und ältere (50- bis 80jährige) Kiefernbestände zu wählen. — Der Boden bedarf zur Einsaat keiner besonderen Zubereitung. Ist die Bodenmoosdecke nur mäßig stark, so genügt schon ein Abrechen des Mooses in so weit, daß der Same an den Boden kommt. Ueber größere Samen wird das Moos wieder ausgebreitet. Wäre aber die Moosdecke stärker, so lasse man zuvor den Boden durch Schweine völlig umbrechen und ihn dann gleichrechen. Denn die in einer höheren Moosschichte erwachsenen Stämmchen kümmern leicht nach dem Versetzen ins Freie, wenn das früher vom Moose umhüllt gewesene untere Schaftende später dieser Hülle entbehrt. — Die Einsaat selbst geschieht nach den schon bekannten Regeln. Die zur Verpflanzung in jüngerem Alter und ohne Ballen bestimmten Setzlinge werden, des bequemeren Aushebens halber, in Rinnen, jedoch nicht zu dicht, angesäet. — Die jungen Pflanzen bedürfen keiner weiteren Pflege.

Unter Lärchen, welche in höheren Lagen die Kiefern-Schutzbestände ersetzen müssen, kann die Einsaat noch frühzeitiger geschehen, da die Lärche rascher wächst und ihr Baumschlag lockerer ist. Den Graswuchs unterdrückt sie nicht so gut und trägt auch späterhin weniger zur Besserung des Bodens bei. Vorzugsweise empfehlen sich Lärchenbestände zur Anzucht stärkerer Ballenpflanzen.

Eschen-Pflanzen lassen sich außerdem unter älteren Erlenbeständen gut anziehen; nur muß man in den ersten Jahren die da gewöhnlich erscheinenden hohen Unkräuter mit Sicheln ꝛc. über den jungen Eschen abschneiden lassen.

2. Weißtannen- und Fichten-Pflanzen zieht man am besten unter lichtschirmigen Laubholzbeständen an, z. B. unter Birken, oder auf Lichtungen zwischen höherem Holz oder an den Bestandsrändern, woselbst aber der Boden gewöhnlich etwas gelockert werden muß. Beide Nadelhölzer gedeihen auch unter Lärchen und die Weißtannen unter älteren Kiefernbeständen.

---

1) Der Herausgeber hat die gegentheilige Erfahrung gemacht. So ist ihm z. B. eine Fichtencultur mit Pflänzlingen, welche unter einem Schutzbestande von Kiefern erwachsen waren, durch den Frost gänzlich ruinirt worden, während eine auf dem nämlichen Standort ausgeführte Pflanzung mit verschulten Forstgarten-Setzlingen zwar auch vom Froste getroffen wurde, aber sich wieder erholte.

§. 44.

f) Pflanzenzucht in Forstgärten.

I. Einleitung.

Diejenigen Pflänzlinge, welche auf den in §. 40—43 angegebenen Wegen nicht zu beschaffen sind, müssen in besonderen Gärten — Forstgärten oder Kämpen — erzogen werden. Man unterscheidet Saat- und Pflanzschulen und versteht insbesondere unter letzteren diejenigen Forstgärten oder Theile eines Forstgartens, in welchen die Pflänzlinge ein oder mehrere Male umgesetzt (verschult, verstopft) werden, ehe sie an den Ort ihrer Bestimmung gelangen.

Forstgärten liefern zwar aus einer bestimmten Samenmenge die meisten und zugleich die kräftigsten und am besten bewurzelten Pflänzlinge, erheischen aber für Anlage, Umfriedigung und Unterhaltung einen nicht unbeträchtlichen Kostenaufwand. Man beschränke sie daher vorzugsweise auf die Anzucht solcher Holzarten, welche nur in einem wohl gelockerten Boden gut gedeihen, oder einer besonderen Pflege bedürfen, oder zur Verschulung in Pflanzkämpe bestimmt sind, oder deren Same theuer und nur spärlich zu haben ist (zahme Kastanie, Wallnuß). Sie empfehlen sich überdies für die Gewinnung von Setzlingen der stärkeren Klassen und für die Vermehrung mancher Holzarten (z. B. der Pappeln, Weiden, Platanen) durch Schnittlinge und Ableger.

Ein Forstgarten ist daher zur pfleglichen Bewirthschaftung eines größeren Waldbesitzes nicht wohl zu entbehren. Durch weise Sparsamkeit bei der Anlage und Behandlung des Gartens lassen sich die Kosten ermäßigen; ein Theil derselben kann auch dadurch Deckung finden, daß man den Garten zugleich zur Anzucht verkäuflicher Obststämmchen, Maulbeerpflanzen (für die Seidenraupenzucht), Heckensetzlinge und selbst Ziersträucher benutzt[1]).

II. Auswahl der Localität.

1. Boden. Derselbe muß so beschaffen sein, daß er der zu erziehenden Holzart und der gewählten Pflanzenerziehungsweise entspricht. So z. B. eignet sich für die Anzucht von Schwarzerlen-Pflänzlingen vorzugsweise ein Moorboden, welcher zugleich bewässert werden kann; langwurzelige Kiefern-Jährlinge erhält man nur in einem lockeren Sandboden.

---

1) Man übersehe jedoch nicht, daß jener Zweck nur dann erreicht wird, wenn die Forstbeamten die Zeit, welche sie auf die Anzucht solcher Nebennutzungen verwenden, im Walde selbst nicht besser zu verwerthen wissen, und wenn der Verkauf der Obststämmchen ꝛc. auch wirklich einen Ueberschuß gewährt. Bei Feststellung der Preise für diese nehme man daher (was leider nicht immer geschieht!) alle Erziehungskosten in Rechnung. Die Abgabe unter dem wahren Preise schädigt nicht blos den Waldeigenthümer sondern auch die concurrirenden Handelsgärtnereien. D. H.

Für die übrigen Pflänzlinge und Erziehungsarten (s. u.) empfiehlt sich am meisten ein möglichst steinfreier und nicht flachgründiger frischer lehmiger Sand- oder sandiger Lehm-Boden. Bei beschränkter Auswahl gebe man einem Sandboden den Vorzug vor einem strengen Thon- (Letten-)Boden, weil letzterer beim Austrocknen sehr fest wird, stark schwindet und aufreißt und die Pflanzen in ihm leicht ausfrieren. Ein seichtgründiger Boden verhindert zwar die Entwickelung der lästigen Stechwurzeln, ist aber auch dem Austrocknen und Auffrieren mehr ausgesetzt. Ein flachliegender, undurchlassender und zäher Thonuntergrund taugt nicht für Forstgärten. Humus ist immer nützlich, doch kommt er bei der Auswahl des Ortes für ständige Forstgärten weniger in Betracht, weil er sich im Laufe von einigen Jahren verzehrt und dann durch künstliche Düngung ersetzt werden muß. Alte Kohlstätten eignen sich sehr gut zur Pflänzlingszucht, wie auch Kohlenstübbe ein vortreffliches Dungmaterial liefert[1]). — Die Ansicht, daß man die Pflanzen stets auf einem schlechteren Boden als demjenigen ihres künftigen Standorts erziehen müsse, ist nicht richtig, weil man sonst für die geringeren Bodenklassen kümmernde Pflanzen verwenden müßte. Kräftige, wenn auch nicht gerade üppig ausgebildete Pflänzlinge schlagen auch auf magerem Boden am sichersten an und widerstehen am besten den Unbilden der Witterung.

2. Lage. Sanft geneigte nördliche oder nordöstliche Abdachungen empfehlen sich für Forstgärten am meisten, weniger schon die zwar frischen, aber den Spätfrösten ausgesetzten Ostseiten und gar nicht die der Trockniß unterworfenen Südseiten. Außerdem sollen die Gärten möglichst gegen Wild und Waidevieh, sowie gegen Verdämmung von Seiten angrenzender Bestände geschützt und für den Aufseher und die Arbeiter bequem gelegen sein. Pflanzen, welche für rauhe Lagen (z. B. das Hochgebirge) bestimmt sind, erziehe man unter ähnlichen klimatischen Verhältnissen. Läßt sich fließendes, mildes Wasser durch den Garten leiten oder nur Sammelwasser aus Regen und Schnee in einem etwas oberhalb des Gartens anzulegenden Behälter auffangen, so ist dies sehr erwünscht. Die Entfernung des Gartens von den Culturorten kommt bei der Anzucht ballenloser Setzlinge, deren Transport nicht kostspielig ist, schon weniger in Betracht.

Höhere Bäume dulde man nicht im Garten; sie verhindern durch ihre Wurzeln eine gründliche Bodenbearbeitung in ihrem Umkreise, während die Kronen den unter ihnen stehenden Pflanzen Thau und Regen entziehen. Der Schutz, welchen ihr Schirm gegen Spätfröste gewährt, wird durch die nachtheilige Wirkung der auf ihren Schaft auffallenden Sonnenstrahlen bei weitem wieder aufgewogen.

---

1) Beling: Rasenasche und Kohlenstübbe beim Forstculturbetrieb. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1858, S. 293.

III. Dauer der Benutzung.

Man unterscheidet ständige und unständige (Wander-) Gärten[1]).

A. Vorzüge der ständigen Forstgärten.

a) Man erspart an Urbarmachungs- und Umfriedigungskosten. Die ersteren werden nur einmal, bei der Anlage des Gartens erforderlich. Die Kosten der Umfriedigung sind geringer, weil letztere so lange, als ihr Material und ihre Construction es erlaubt, sich benutzen läßt, und weil man die ständigen Gärten zusammenlegen, d. h. statt mehrerer kleinerer Gärten einen größeren anlegen kann, wodurch die Zaunlänge verhältnißmäßig verringert wird. Die auf die Flächeneinheit kommenden Zaunlängen verhalten sich nämlich bei Gärten von ähnlicher Gestalt umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Flächen der Gärten. Sie betragen z. B. bei quadratischer Form und bei 1, 2, 3, 4 Hectar Flächeninhalt der Gärten der Reihe nach 400, 283, 231, 200 Meter pro Hectar.

b) Die ständigen Forstgärten lassen sich an den nach Boden und Lage passendsten Stellen des Reviers, insbesondere auch in der Nähe der Forstbeamten-Wohnungen anlegen und daher leichter beaufsichtigen.

c) Es verlohnt sich bei den ständigen Gärten eher, besondere Gärtner anzustellen, welche sich ausschließlich der Pflanzenerziehung widmen und daher in diesem Geschäfte eine größere Uebung erwerben können.

B. Nachtheile der ständigen Forstgärten sind:

a) Größerer Kostenaufwand für den Transport der Pflanzen an die Culturstellen.

b) Größerer Aufwand für Dünger.

IV. Größe der Forstgärten.

Sie richtet sich theils nach der Menge, theils nach der Stärke der anzuziehenden Pflänzlinge. Sollen diese gleich von den Saatbeeten aus zur Cultur verwendet werden, so reicht schon eine kleine Fläche für sehr viele Pflanzen aus. Werden aber die Saatpflanzen, zur Erzielung größerer Stärke und Höhe, nochmals und mit weiterem Verbande in die Pflanzschule versetzt, so bedarf man verhältnißmäßig weit mehr Raum, zumal wenn der Garten solche Stämme jährlich nachhaltig abgeben soll.

Auf 1 Hectar Saatkamp kann man (in Rinnen) etwa 4 Millionen 2jährige Fichten erziehen, welche beim Quadratverbande und bei einer Pflanzweite von 1 Meter zur Bepflanzung von 400 Hectar hinreichen. Bei nachhaltigem Betriebe würde also auf 200 Hectar Culturfläche 1 Hectar Saatkamp, mithin ½ Procent der jährlich zu cultivirenden Fläche erforderlich sein.

1 Hectar Saatkamp liefert durchschnittlich 1½ Million 2jährige Buchen-

---

1) Theodor Hartig: Ueber ständige Saat- und Pflanzkämpe. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, Jahrgang 1859, S. 52. — Eduard Heyer: Ueber Forstgärten. Daselbst, Jahrgang 1866, S. 205.

pflänzlinge. Diese reichen bei 1 Meter Pflanzweite zur Bepflanzung von 150 Hectar aus. Bei nachhaltigem Betriebe würde auf 75 Hectar Culturfläche 1 Hectar Saatkamp, mithin $1^1/_3$ Procent der zu cultivirenden Fläche erforderlich sein.

Werden die Pflanzen — sowohl Fichten wie Buchen — zweijährig verschult und noch 2 Jahre im Pflanzkamp belassen, so kann man auf 1 Hectar 300000 Stück (4jährige) Pflanzen erziehen, welche bei 1,25 Meter Pflanzweite zur Bepflanzung von 47 Hectar ausreichen. Beim nachhaltigen Betriebe bedarf man mithin für 23,5 Hectar Culturfläche 1 Hectar Pflanzkamp oder etwas mehr als $4^1/_4$ Procent der jährlich zu cultivirenden Fläche; an Saat- und Pflanzkamp zusammen bei Fichten $4^3/_4$ Procent, bei Buchen etwas mehr als $5^1/_2$ Procent der Culturfläche.

1 Hectar Saatkamp liefert durchschnittlich 1 Million 1jährige Eichen; werden diese zur Heisterzucht zweimal, nämlich in einjährigem Alter mit 0,08 Quadratmeter und im 4jährigen mit 0,50 Quadratmeter Standraum verschult und in 9jährigem Alter in 3 Meter Abstand in Quadratverband verpflanzt, so sind beim Nachhaltbetriebe an Saat- und Pflanzkamp zusammen 30 Procent der zu cultivirenden Fläche erforderlich.

V. Die äußere Form des Gartens

verdient wegen ihres Einflusses auf die Umfangsgröße ebenfalls Beachtung. Die Kreisform ist in so fern die günstigste, als bei ihr der kleinste Umfang den größten Flächeninhalt einschließt. Da aber bei dieser Form die Beete innerhalb des Gartens ungleiche Länge erhalten, was manche Unzuträglichkeiten im Gefolge hat, so wählt man ein Quadrat oder ein demselben möglichst nahe kommendes Rechteck.

VI. Umfriedigung.

Die Forstgärten bedürfen nur dann einer Umfriedigung, wenn Beschädigungen oder Entwendungen an Pflanzen, Geräthschaften 2c. zu befürchten sind. Man unterscheidet todte und lebende Umfriedigungen.

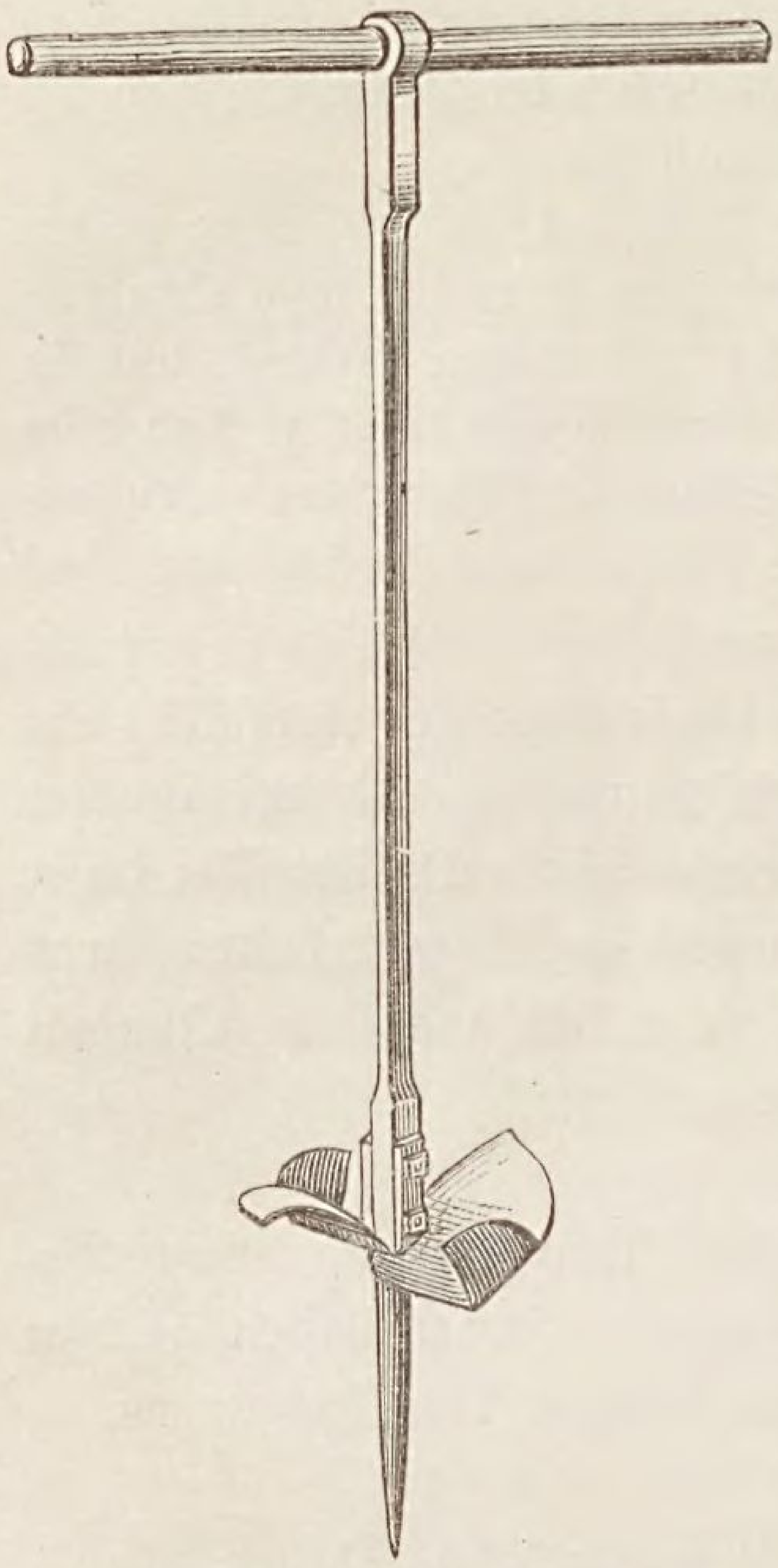
1. Todte Umfriedigungen.

a) Mauern. Sie haben den Vortheil der größten Dauer, schaden aber dadurch, daß sie stark beschatten und den Luftzug hemmen. Man wendet sie überhaupt nur bei ständigen Gärten und auch bei diesen gewöhnlich nur dann an, wenn in der Nähe der Gartenfläche größere und passend geformte Lesesteine sich finden. Werden die Räume zwischen den aufgeschichteten Steinen mit Moos anstatt mit Mörtel ausgefüllt, so lassen sich solche Mauern oft mit geringen Kosten herstellen.

b) Zäune. Gegen Hasen und Kaninchen genügt eine Zaunhöhe von 1,25 bis 1,60 Meter; Zäune gegen Rehe und Rothwild müssen dagegen 1,8 bis 2,5 Meter hoch erbaut werden, sie brauchen aber nicht so dicht zu sein. Man kann daher Umfriedigungen, welche gegen alle Wildarten schützen, der Art herstellen, daß man in schicklichen Entfernungen zwischen die niederen Pfähle eines dichten Zaunes 1,8 bis 2,5 Meter hohe, stärkere einsetzt und letztere oben durch eine Querlatte — „Sprunglatte“ — verbindet. An Bergwänden muß der obere Zaun etwas höher

sein. Häuft sich im Winter vor dem Zaun eine höhere Lage Schnee an, so muß man diese wegschaufeln lassen. Zu den Pfählen nehme man dauerhaftes Holz, z. B. von Akazien, Eichen, alten Kiefern und haue die Pfähle, zumal wenn das Holz nicht imprägnirt und wenn ihm die Rinde belassen werden soll, im Spätherbst; diese Regel gilt auch für das Flechtholz. Die Dauer der Pfähle läßt sich beträchtlich vermehren, wenn man letztere gegen das untere Ende hin über einem Flammfeuer ankohlt, und zwar etwa 30 Centimeter auf- und abwärts von der Bodenoberfläche, weil sie hier am ersten abfaulen. Noch mehr werden die Pfähle gegen Verwesung geschützt durch Imprägniren derselben mit antiseptischen Substanzen (Kupfervitriol, Chlorzink rc.). Man stellt zu dem Ende die zur Saftzeit geschlagenen Pfähle einige Tage lang in Fässer, welche mit der zum Imprägniren bestimmten Flüssigkeit bis auf 75 Centimeter Höhe gefüllt sind[1]. Die Pfähle erhalten einen hinreichend festen Stand, wenn sie 50 Centimeter tief in den Boden eingelassen werden. Für schwächere Pfähle kann man die Löcher zum Einsetzen mit einer eisernen Stange (dem „Pfahleisen") in den Boden vorstoßen; für stärkere leistet der Erdbohrer (Fig. 165) gute Dienste[2]. In steinigem Boden muß man die Löcher ausgraben. — Erlaubt es der Raum, so umziehe man den Garten mit einem 1 Meter breiten, 40 Centimeter tiefen Graben, bringe den Aushub auf die Gartenseite, bekleide ihn gegen den Graben hin mit dem zuerst abgehobenen Rasen und errichte den Zaun auf diesem Aufwurf. Man kann auch mit diesem Graben parallel und in 1 Meter Abstand einen zweiten nur 75 Centimeter breiten Graben (gegen

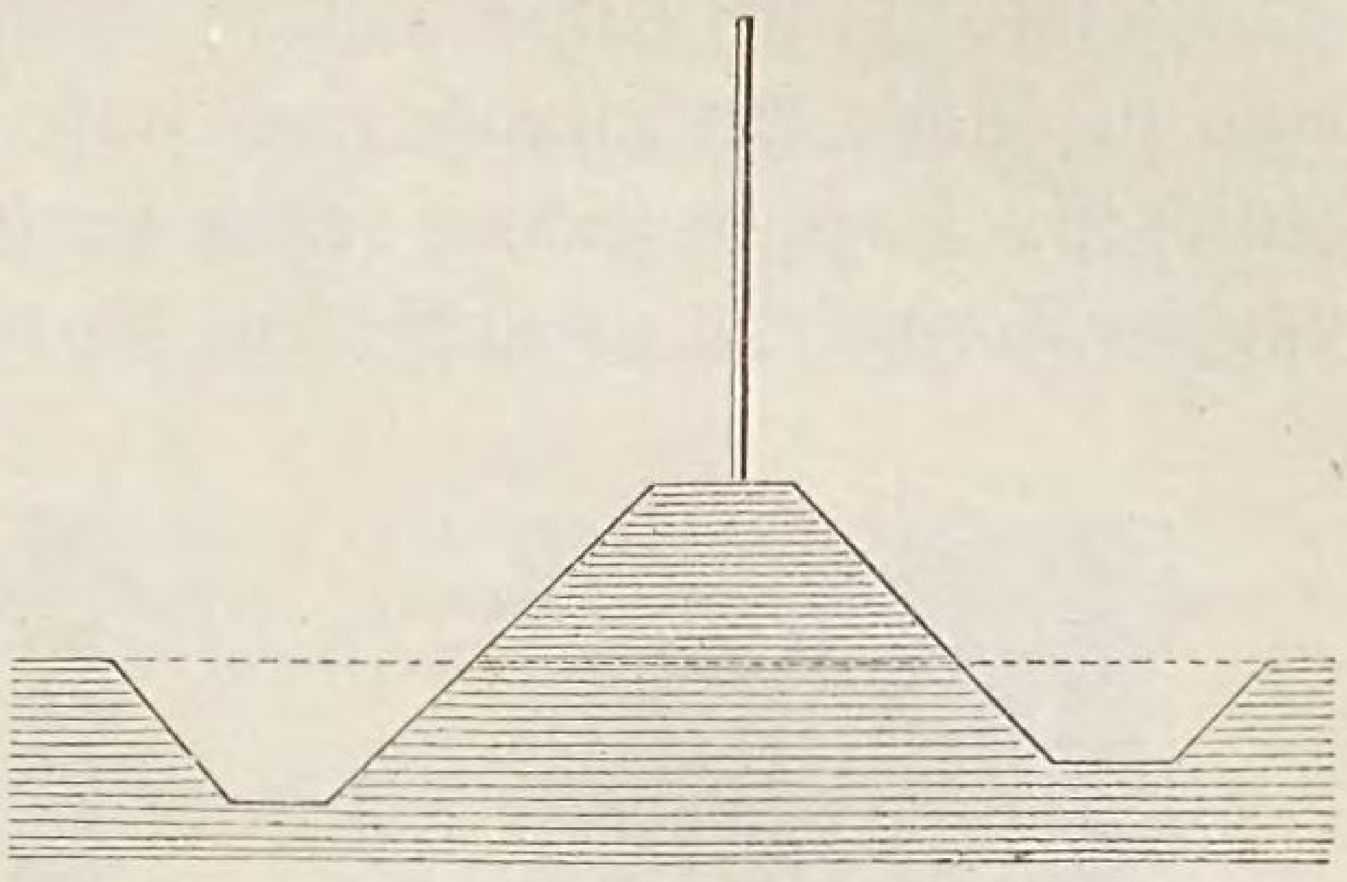
Fig. 165.



1) Eduard Heyer, a. a. O., S. 208. — 2) Von diesem Instrument kommen verschiedene Modificationen vor. Siehe u. A. die Abhandlungen von Heß: Der Bohlken'sche Erdbohrer, in der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung von 1873, Seite 123 und von Bonhausen: Der Waldschneckenbohrer, in den Forstlichen Blättern von Grunert und Leo 1876, S. 321. Die Eckert'sche Maschinenfabrik in Berlin liefert „Amerikanische" Erdbohrer von 8—30 Centimeter Durchmesser zu 10—25 Mark. Die obige Figur stellt den von Hieronymi (Verhandlungen des Harzer Forstvereins, 1871, S. 64) construirten Erdbohrer vor. Man hat dieses Instrument auch zum Anfertigen der Pflanzlöcher empfohlen.

die Gartenseite hin) ziehen, die Erde aus beiden Gräben auf dem Zwischenstreifen dammförmig aufhäufen und in der Mitte dieses 60 Centimeter hohen Dammes den Zaun errichten, welcher dann etwas niedriger zu sein braucht. Fig. 166 zeigt das Querprofil der beiden Gräben und des Dammes. Das Einfassen der Gärten mit Gräben in der vorbeschriebenen Weise verlohnt sich jedoch nur bei ständigen Gärten. — Die Gartenthüren (von Latten oder Horden) werden so eingehängt, daß sie beim Oeffnen wieder von selbst zufallen. Wo ein Entwenden des eisernen Beschlages oder der eisernen Schlösser zu befürchten ist, ersetze man die Angeln durch Wieden und das Schloß durch einen Holzriegel. In einigen Gegenden (z. B. an der Lahn) sind auch Gartenschlösser in Gebrauch, welche nur aus Holz bestehen[1]).

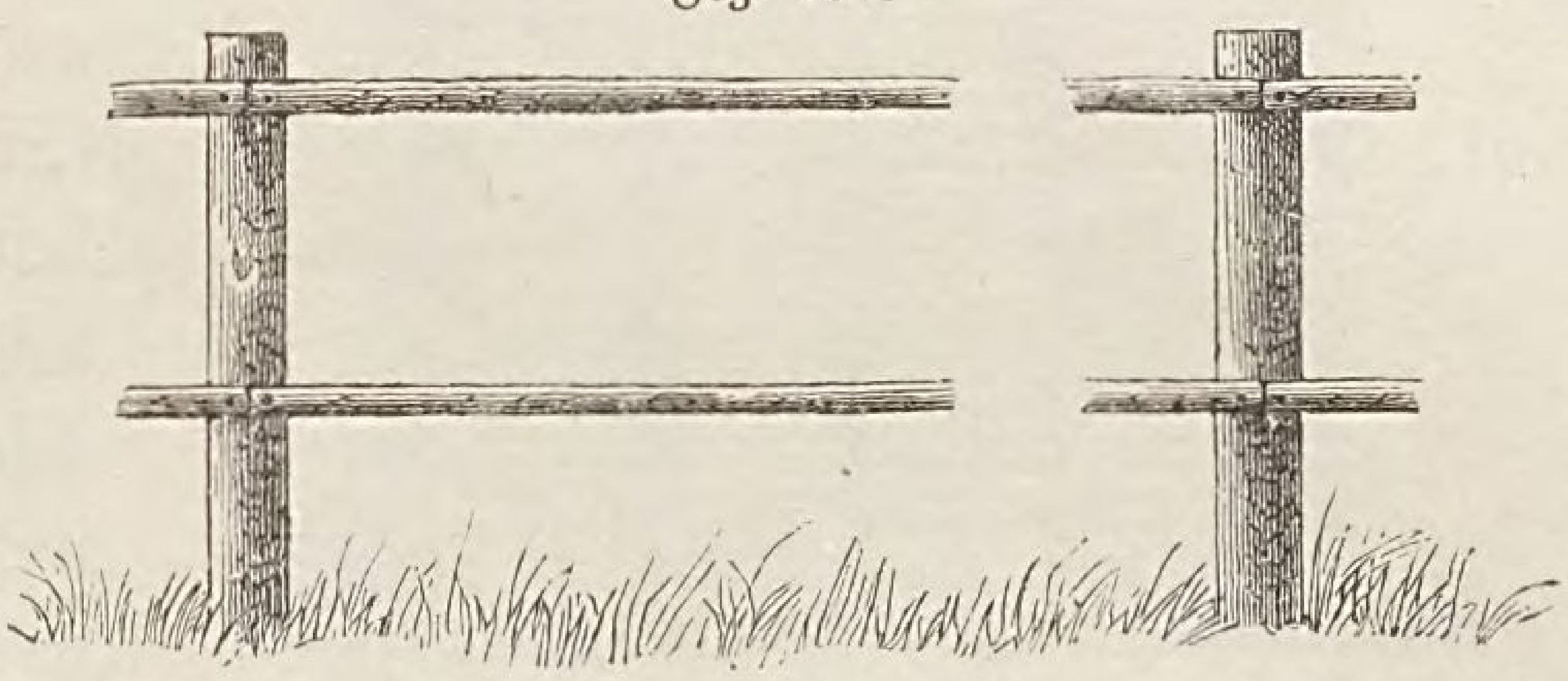
Fig. 166.



Die hauptsächlichsten Arten der Forstgarten-Zäune sind folgende:

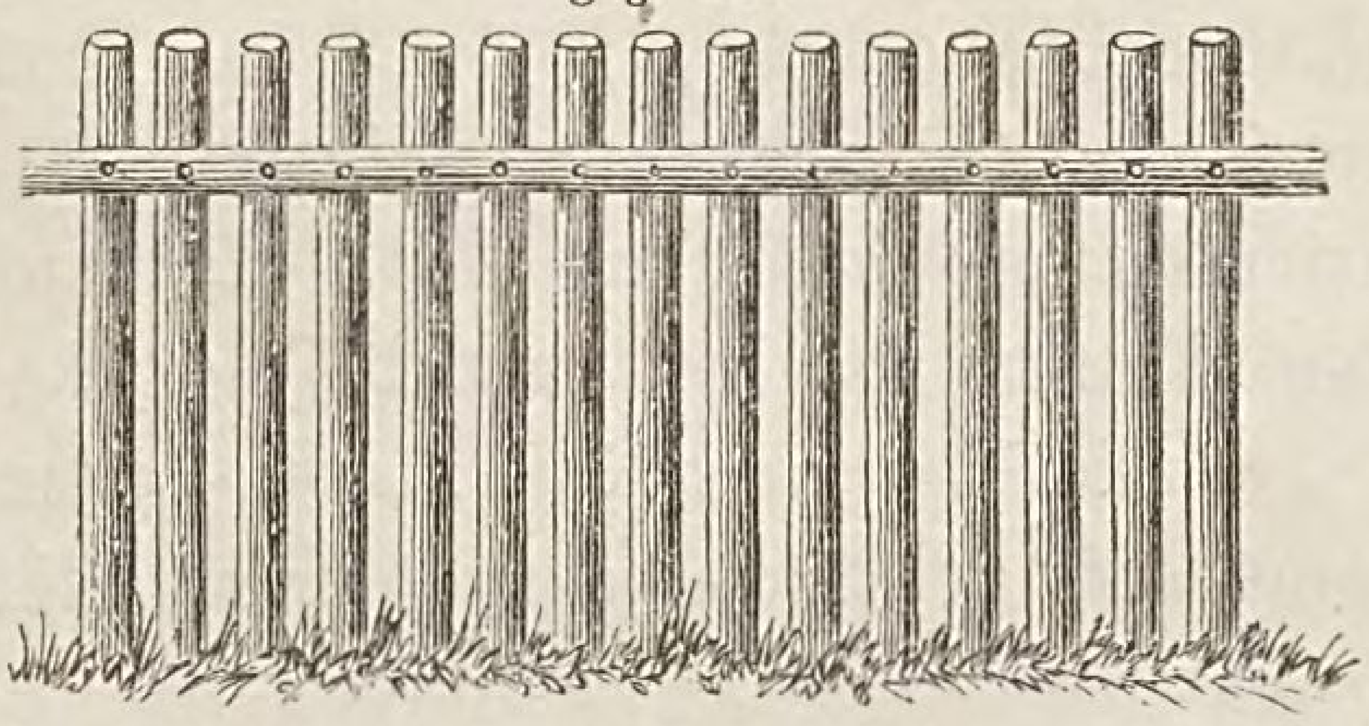
Der Waidhag (Fig. 167). Er besteht aus 16 — 20 Centimeter starken Pfählen, welche in 3 — 4 Meter Abstand in den Boden eingelassen und zur Aufnahme zweier parallelen Stangen von 6 Centimeter Stärke eingekerbt oder durchlocht werden. In letzterem Falle lassen sich die Stangen ein- und ausschieben, so daß eine Thüre nicht erforderlich ist. Der Waidhag kann nur zum Schutze gegen Waidvieh dienen; gegen Wild gewährt er keine genügende Sicherheit.

Fig. 167.



Der Pfahlzaun (Fig. 168). Er besteht aus derben, in einer Höhe von 1,0 bis 1,25 Meter mit einer aufgenagelten Spaltlatte verbundenen Pfählen, die so nahe bei einander angebracht sind, daß kein Hase durchschlüpfen kann. Um die Pfähle (die am unteren Ende nicht zugespitzt werden brauchen)

Fig. 168.



1) Die Beschreibung und Abbildung eines solchen siehe Seite 363 des Jahrganges 1863 der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung.

in den Boden einzulassen, fertigt man einen Graben von etwa 50 Centimeter Tiefe an und keilt sie mittelst eingestampfter Erde fest. Der Pfahlzaun ist in seiner ersten Anlage der kostspieligste aller Zäune, weil zu seiner Herstellung eine große Menge werthvollen Holzes erforderlich ist. Dagegen zeichnet er sich durch lange Dauer aus und ist daher für ständige Forstgärten zu empfehlen. Er leistet den besten Schutz gegen Sauen; auch häuft sich der Schnee vor ihm weniger an als vor Flechtzäunen. Den letztgenannten Vorzug besitzen übrigens auch Stangen- u. Drahtzäune.

Fig. 169.

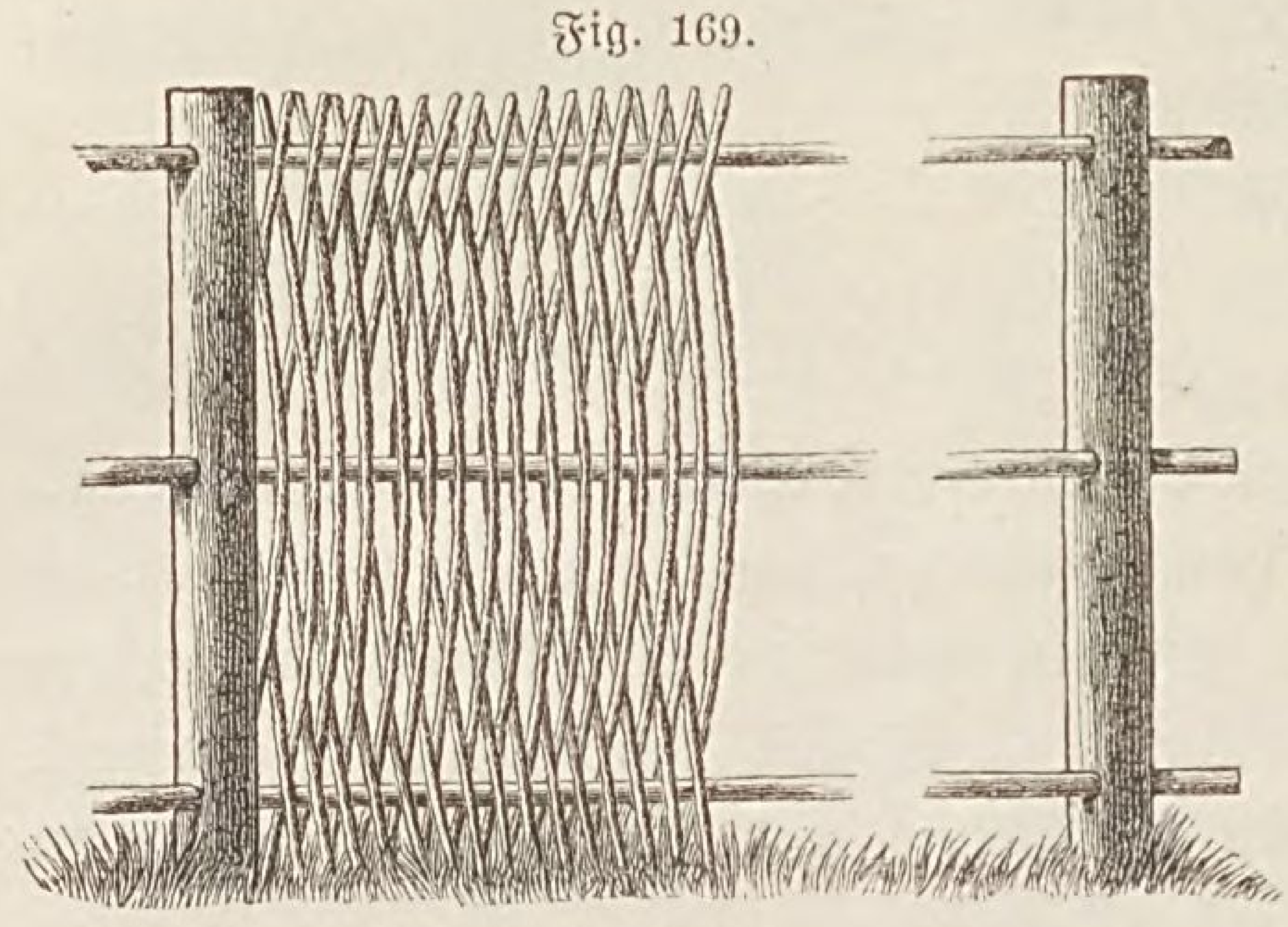
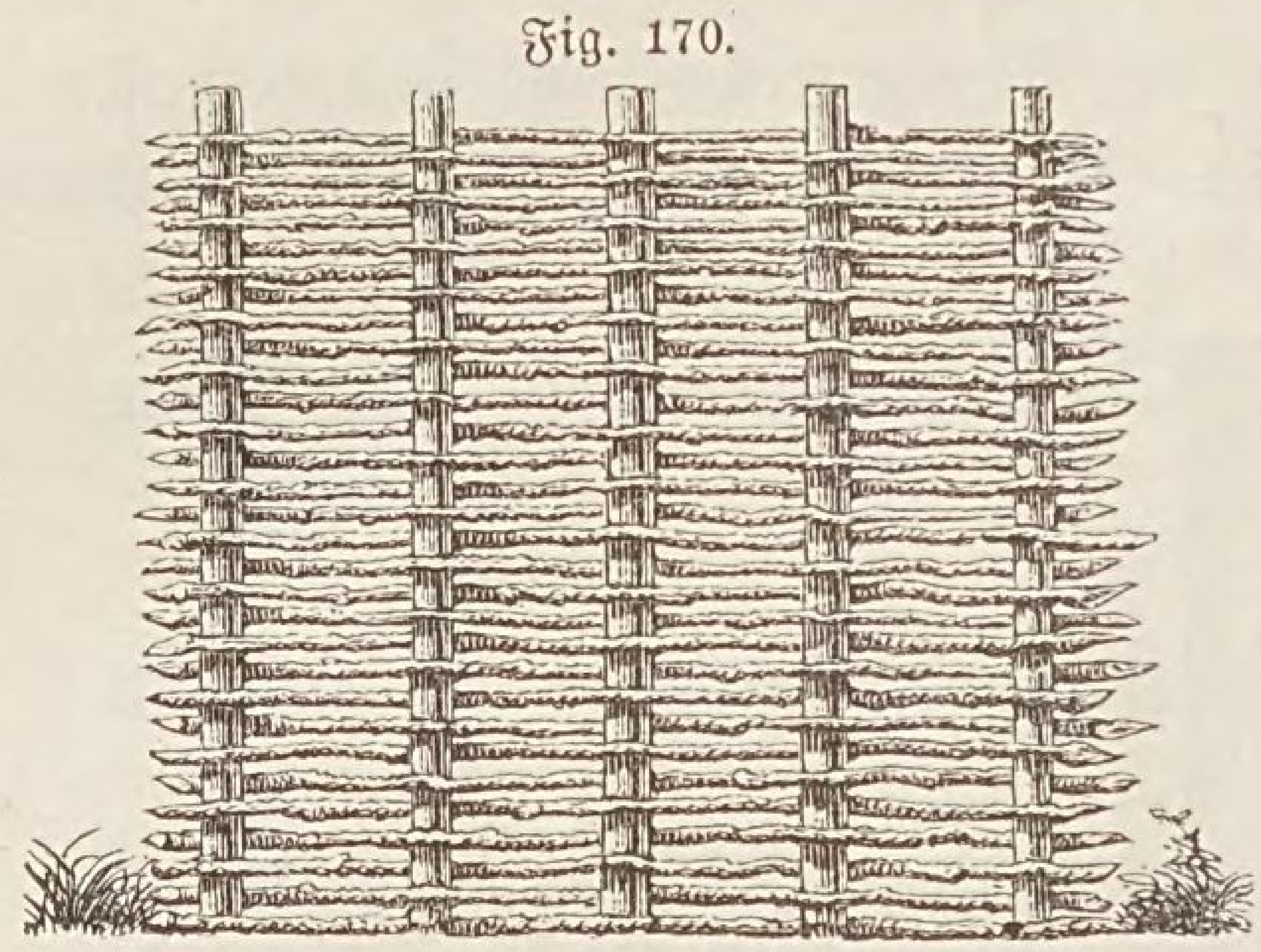


Fig. 170.



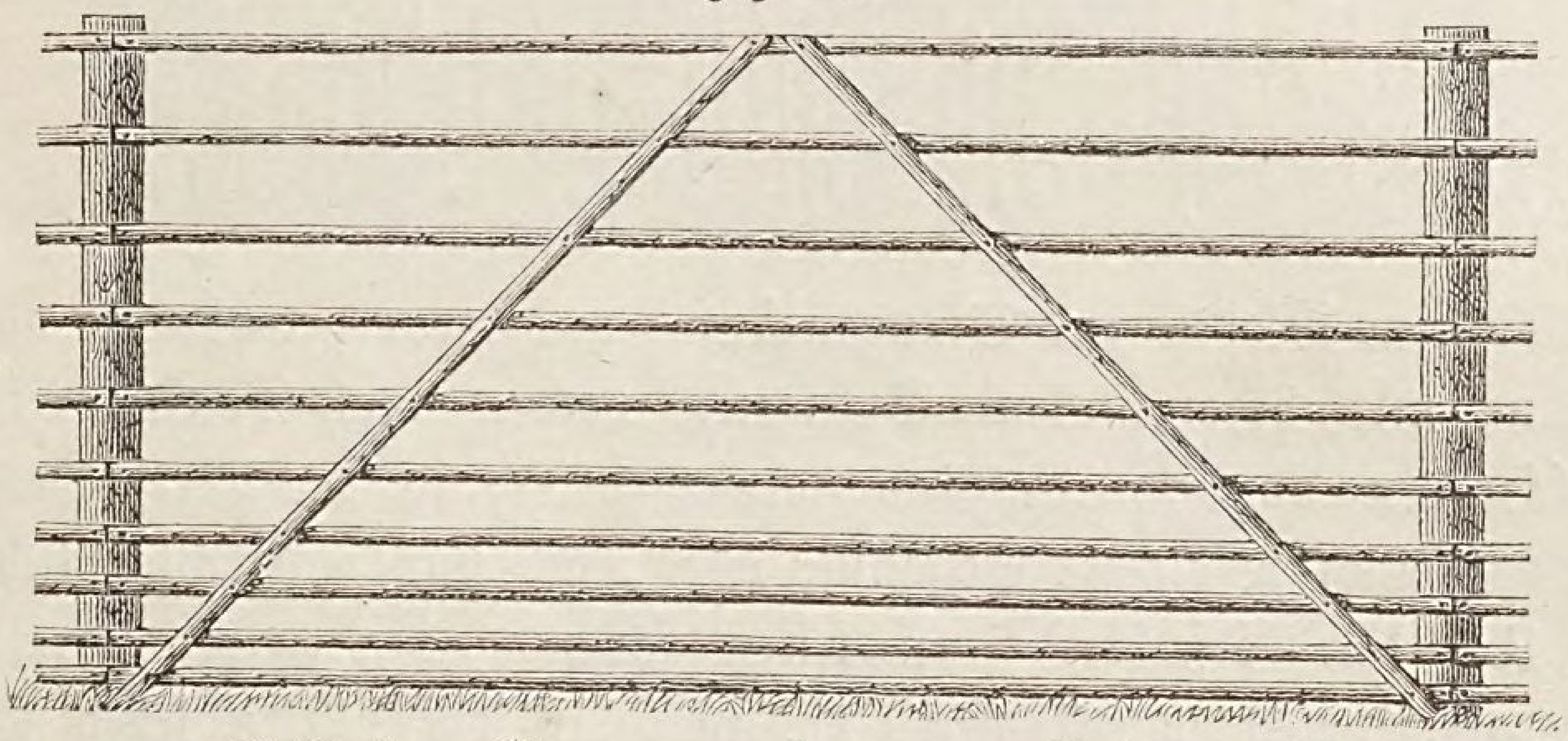
Die Flechtzäune. Man hat solche mit senkrechter (Fig. 169) und mit horizontaler Flechtung (Fig. 170). Erstere werden insbesondere Spriegelzäune genannt. Bei den Zäunen mit horizontaler Flechtung erspart man die Querstangen, auch kann das Flechtmaterial schwächer sein, ja selbst aus schlankem Reisig bestehen. Man bedarf aber bei ihnen einer größeren Zahl Pfähle, wiewohl dieselben nicht so stark zu sein brauchen wie bei den Spriegelzäunen. Diese besitzen jedoch vor den Zäunen mit horizontaler Flechtung den Vorzug, daß sie sich nicht so leicht erklettern lassen, und daß das Flechtwerk (besonders geeignet sind Fichten aus der ersten Durchforstung) sich trockener hält, mithin länger dauert. Die Entfernung der etwa 20 Centimeter starken Pfähle beträgt 3,5 Meter. Das Lochen und Einsetzen der Pfähle, sowie das Ablängen und Einziehen der Horizontalstangen und Spriegel erfordert pro laufenden Meter Spriegelzaun etwa $\frac{1}{4}$ Tagearbeit[1]). Bei den Zäunen mit horizontaler Flechtung ist der Arbeitsaufwand geringer.

Die Stangenzäune. Zu diesen verwendet man Nadelholzstangen, rund oder gespalten, je nach ihrer Stärke, und befestigt sie entweder in

1) Die Gesammtkosten eines im Jahre 1869 bei Münden errichteten Spriegelzaunes, zu welchem Pfähle, Stangen und Spriegel auf $\frac{3}{4}$ Wegstunden angefahren werden mußten, stellten sich incl. Holzwerth auf 2,1 Mark pro laufenden Meter. Der Tagelohn betrug damals 1,5 Mark.

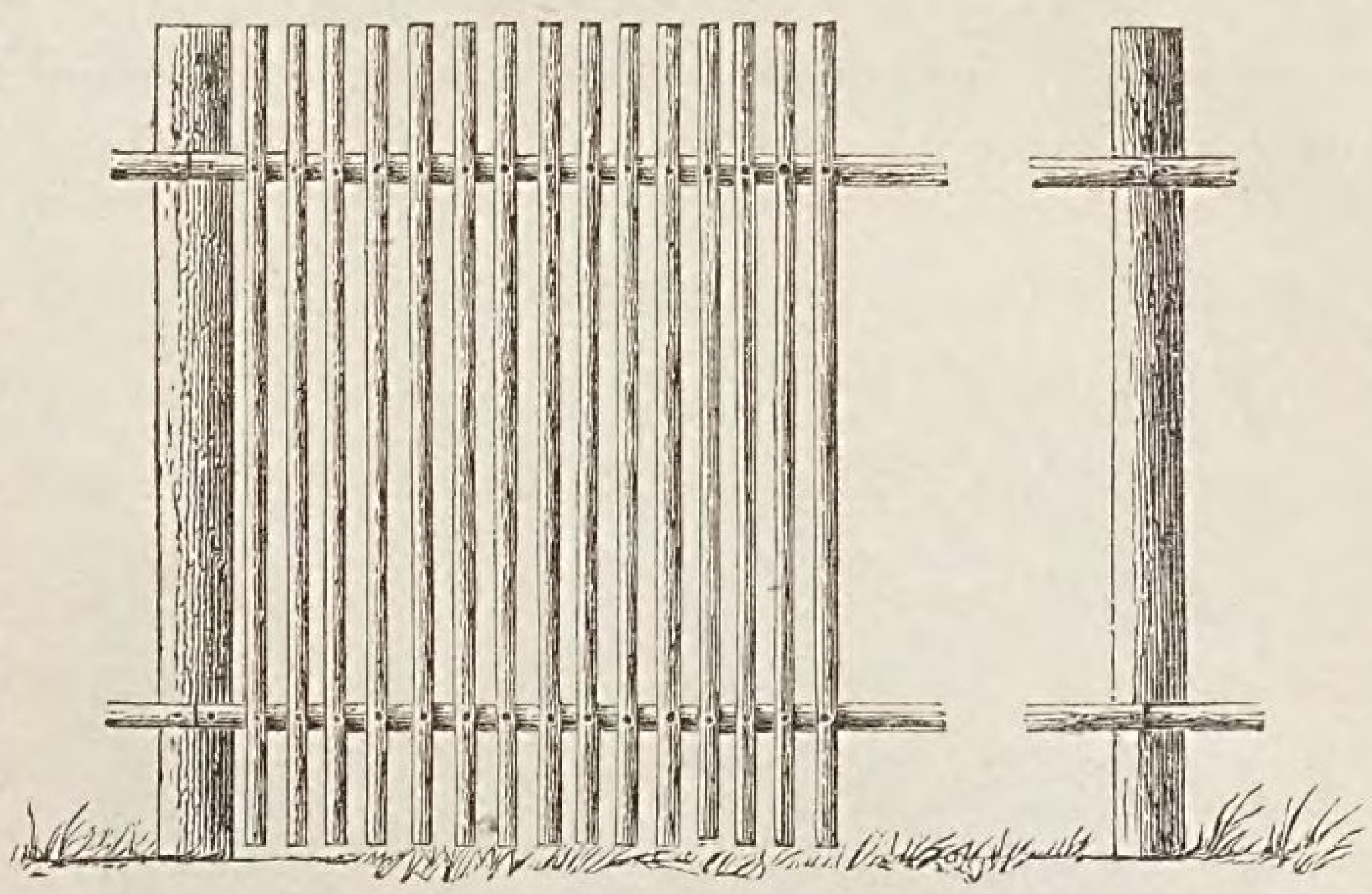
horizontaler oder verticaler Lage. Bei den Zäunen mit horizontalen Stangen (Fig. 171) werden diese, 8—11 Stück für jedes Gefach, an den Enden, wenn nöthig, abgeplattet und mittelst Drahtstiften an die Pfähle genagelt. Um dem Zaun mehr Festigkeit zu verleihen, heftet man in senkrechter Lage in der Mitte des Gefachs eine, auch wohl in schräger oder diagonaler Richtung (wie die Zeichnung veranschaulicht) zwei halbrunde

Fig. 171.



Stangen an. Soll der Garten auch gegen Hasen geschützt werden, so muß der lichte Raum zwischen den einzelnen Stangen gegen den Fuß des Zaunes hin entsprechender Maßen verringert werden. Die Kosten der Anfertigung (Arbeitslohn und Nägel) stellen sich etwa um $^1/_2$, die Gesammtkosten (Arbeitslohn, Nägel und Holzwerth) etwa um $^2/_3$ — $^3/_4$ geringer als beim Spriegelzaun. Die Kosten der Zäune mit senkrechten Stangen sind beträchtlich höher, theils wegen des bedeutenden Verbrauchs an Nägeln, theils wegen des größeren Arbeitsaufwandes; sie erreichen nahezu diejenigen des Spriegelzauns. Die Construction dieser Zäune (Fig. 172) ist folgende: Die Pfähle, welche übrigens, wie auch beim Zaun mit horizontalen Stangen, nicht so stark zu sein brauchen, als beim Spriegelzaun, tragen in Kerben zwei Horizontalstangen, die außerdem noch angenagelt sind. An diese werden die senkrechten Stangen in geeigneten Entfernungen durch Nägel befestigt.

Fig. 172.

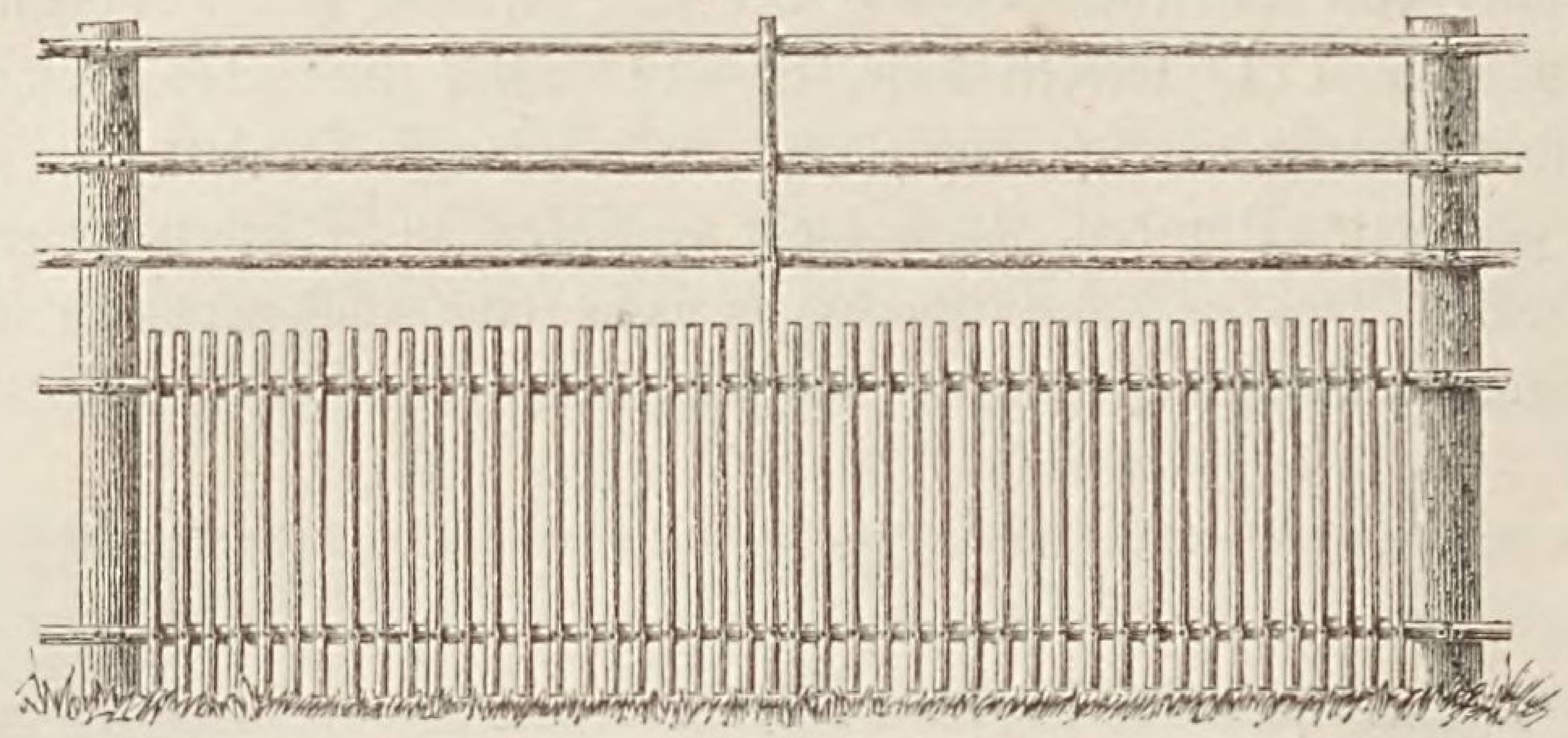


Eine Verbindung beider Arten von Stangenzäunen (wie sie Fig. 173 veranschaulicht) ist für einen Zaun zu empfehlen, welcher sowohl gegen niederes wie höheres Wild schützen soll[1]).

---

1) Leo: Die Wildgärten, 1868, S. 84.

Fig. 173.

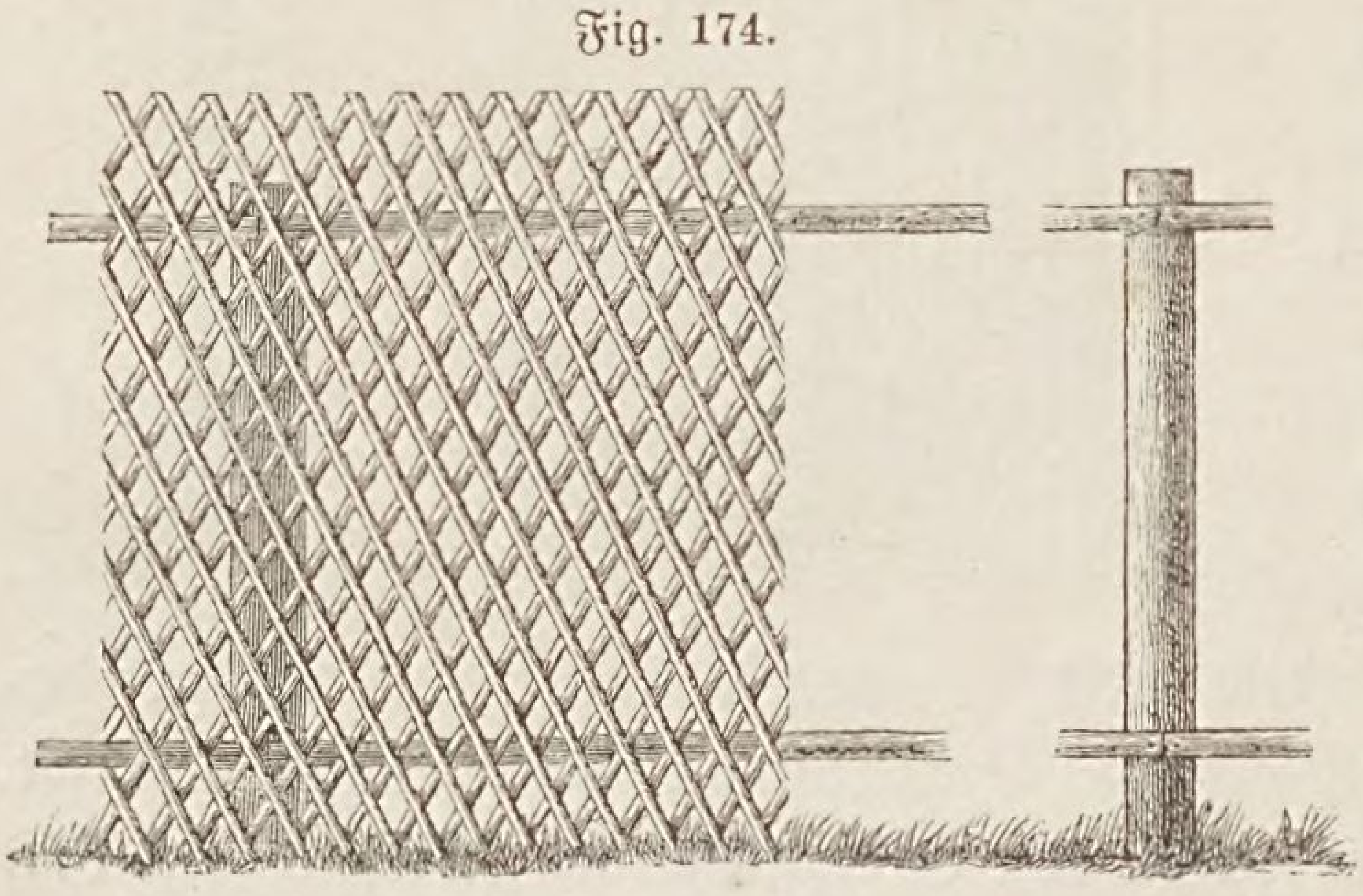


Nach dem Modell der Stangenzäune, und zwar gewöhnlich nach dem der Zäune mit horizontalen Stangen, werden auch transportabele Zäune (Horden- oder Hürdenzäune oder Gatter) in der Weise hergestellt, daß jedes Gefach besondere Eckpfähle oder auch nur senkrechte Rahmstücke erhält. Um den Gefachen einen festen Stand zu verleihen, werden sie entweder an senkrechten Pfählen, die man in der Mitte jeden Gefaches oder da, wo zwei Gefache zusammenstoßen, einschlägt, mit Wieden angebunden, oder man erhält das Gatter durch beiderseitig schräg gegengestellte Streben aufrecht. Die einzelnen Horden bindet man an ihren Rahmstücken mit Wieden zusammen oder man läßt bei jedem Gefach oben und unten eine Stange auf 30 Centimeter Länge vorstehen und nagelt diese Enden übereinander. Die Länge der einzelnen Horden beträgt 3,5—5 Meter.

Nur wenn die Holzpreise sehr hoch stehen, empfiehlt es sich, auch anstatt der Stangen (halbrunde) Latten zu verwenden (Lattenzaun).

Der Stecken- oder Rautenzaun (Fig. 174). Die Stecken (Bohnenstangen) werden, wie die Figur zeigt, an zwei parallele Stangen, welche in die Pfosten eingefugt sind, kreuzweise aufgenagelt. Der Steckenzaun kostet ungefähr ebensoviel als der Spriegelzaun. Die beiden Horizontalstangen lassen sich auch entbehren; es müssen dann die Stecken an die Pfähle angenagelt und außerdem noch an einem um den anderen Kreuzpunkt durch Nägel verbunden werden[1]). Da jedoch bei dieser Constructionsweise der Bedarf an Nägeln ein größerer ist, so stellt sie sich nicht gerade billiger.

Fig. 174.



1) Schmitt: Anlage und Pflege der Fichten-Pflanzschulen, 1875, S. 59.

Der Drahtzaun. Die Pfähle, an welche der Draht befestigt wird, sind zum Theil 16—18 Centimeter stark, zum Theil nur 5—7 Centimeter. Die stärkeren haben die ganze Spannung des Drahtes auszuhalten und müssen daher insbesondere an den Winkeln der Zaunlinie und bei unebenem Terrain auch an den höchsten und tiefsten Punkten durch Streben gestützt werden. Die schwächeren („Mittelstangen") sind nur dazu bestimmt, die parallele Lage der Drähte und einen richtigen Abstand dieser von der Erde zu sichern. Bei der Drahtumzäunung des Thiergartens zu Arolsen ist die Entfernung der Pfähle von einander 1 Meter und der je fünfte Pfahl ein stärkerer, während bei den Zäunen in dem Preußischen Revier Gr. Schönebeck der gegenseitige Abstand der Pfähle, von denen auch nur der je 10 bis 20te ein stärkerer ist, 4 Meter beträgt. Man verwendet entweder blos dickeren Draht von 5 bis 6 Millimeter Durchmesser (gewöhnlichen Telegraphendraht) oder auch noch „Zwischendrähte" von 3 bis 4 Millimeter Durchmesser. Das Rosten des Drahtes wird durch Anstrich mit Oelfarbe verhütet. Zum Anheften des Drahtes an den Pfählen benutzt man eiserne Klammernägel (Fig. 175, *a*, ½ der nat. Gr.). Zum Anspannen desselben dient eine Winde (Fig. 175, *b*). Diese ruht auf einem breiten Untergestell, das an einem starken Baum 2c. befestigt wird. Die Höhe und der Abstand der Drähte richtet sich nach den Wildarten, gegen welche der Garten geschützt werden soll. (In Gr. Schönebeck fand man 6 Drahtlagen bei

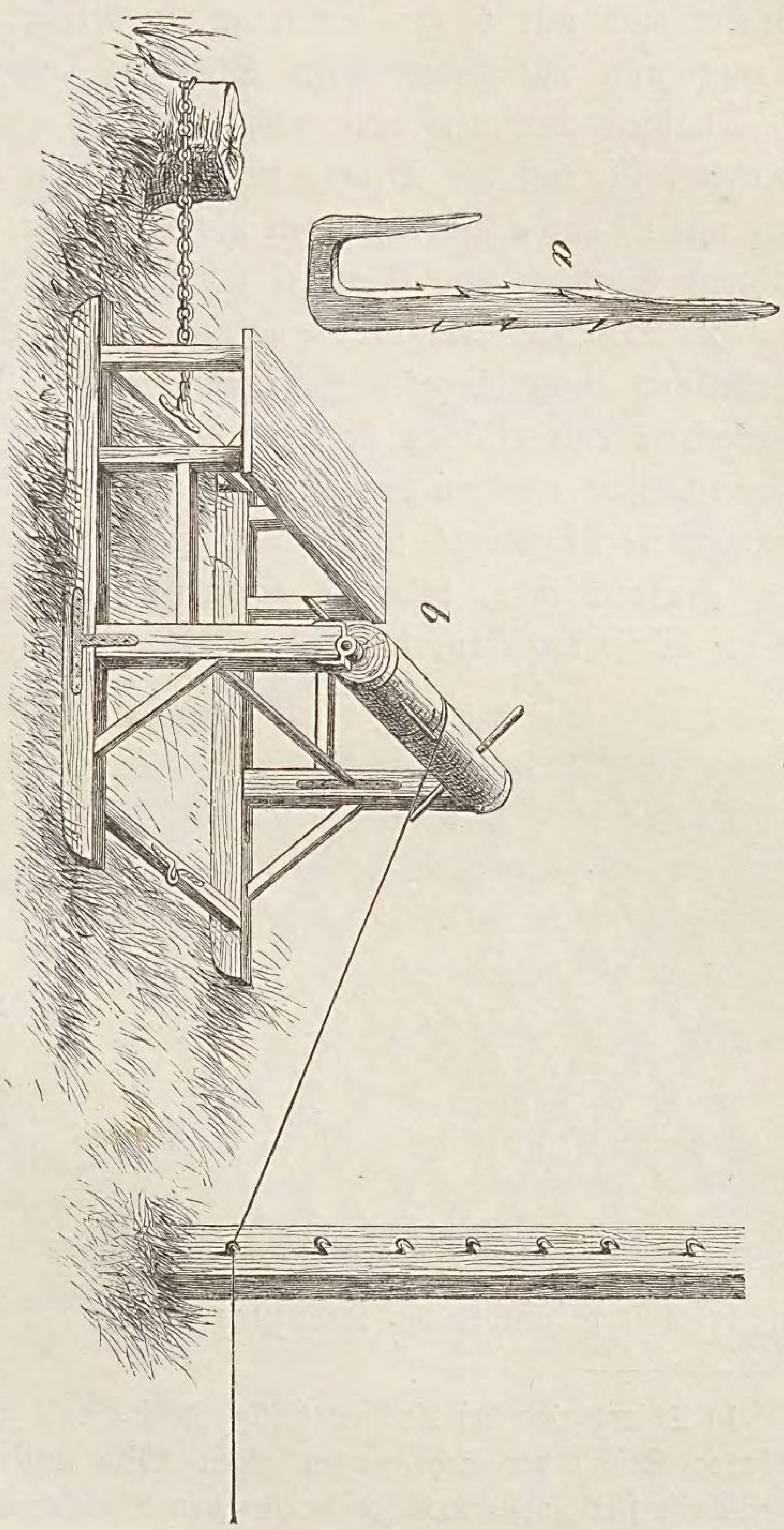


Fig. 175.

einer Zaunhöhe von 2,5 Meter zum Schutze gegen Roth- und Damwild genügend; in Arolsen wandte man 10 Haupt- und 5 Zwischendrähte an und verhinderte hierdurch auch noch das Einschlüpfen von Rehen, aber nicht von Hasen). Stärkerer Draht kostet pro Centner 15—16 Mark, schwächerer 2—3 Mark mehr. Ein Draht von 6 Millimeter Durchmesser und 450 Meter Länge wiegt 1 Centner. 100 Stück Klammernägel kosten 2,1 Mark. Der gesammte Aufwand für die Herstellung eines Drahtzaunes hängt wesentlich von der Zahl und Stärke der Drähte ab. Wendet man nur 6 von diesen an, so beträgt er weniger als bei einem Stangenzaun mit horizontalen Stangen; dagegen kostet ein Zaun mit 15 Drähten ebensoviel oder noch mehr als ein Spriegelzaun. Nicht zu übersehen ist, daß der Draht, wenn man ihn durch zeitweiliges Anstreichen mit Oelfarbe gehörig gegen Rosten schützt, keiner Erneuerung bedarf, während Stangen und Spriegel der Verwesung unterworfen sind[1]).

2. Lebende Umfriedigungen — Hecken — bedürfen zu ihrer Herstellung eines längeren Zeitraums, eignen sich daher nur für ständige Forstgärten und erfüllen überhaupt ihren Zweck nur dann, wenn sie fortwährend dicht erhalten werden. Da hierzu viele Pflege erforderlich ist, so kommen sie keineswegs so billig zu stehen, wie man gewöhnlich annimmt.

Hasendichte, lebende Schutzhecken lassen sich aus Weißdorn in der Weise anziehen, wie Fig. 176 veranschaulicht. Man setzt die schon schwach fingerdicken Weißdorn-Stummelpflanzen in 10 bis 13 Centimeter weiten Abständen nach der Schnur in Gräbchen ein, bricht alle austreibenden Loden bis auf zweie (zu beiden Seiten jedes Stummels) ab, flechtet diese bei ihrer fortschreitenden Verlängerung mit denen der Nachbarstämmchen in der bildlich dargestellten Art gitterartig durcheinander und verbindet die Kreuzungspunkte (wenn auch gerade nicht alle)

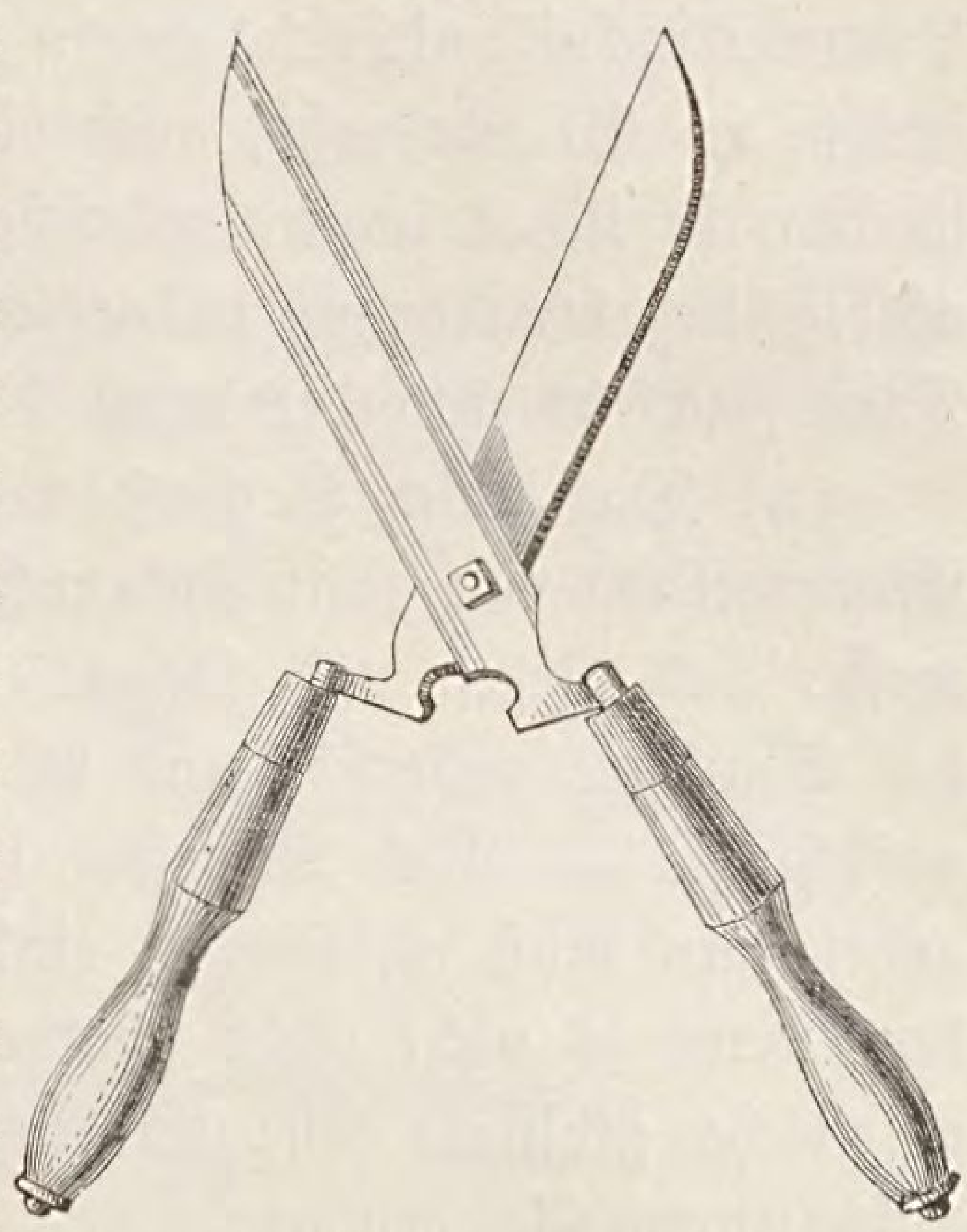
Fig. 176.



1) Thiergarten bei Arolsen (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1858, S. 370). Witte: Schutz der Schonungen gegen Wild und Waidvieh durch Drahtzäune (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von Danckelmann, 1868, I. Band, 2. Heft, S. 247). Fuldner: Die Draht-Umzäunung des Thiergartens bei Arolsen (Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen von Baur, 1870, S. 307). Heß: Mittheilungen über Arbeitsleistung und Kostenaufwand bei Herstellung eines Drahtzauns. (Supplemente zur Allg. Forst- u. Jagdzeitung, 1873, IX. Bd., 1. Heft, S. 64).

locker mit Bast oder Fäden aus Java'schen Kaffeesäcken (welche man bei den Colonialwaarenhändlern das Stück zu 60—80 Pf. erhält), entfernt diese Bänder wieder nach 2—3 Jahren und setzt auch das Abgeizen der nachfolgenden Stockloden in den beiden ersten Jahren fort. Die Loden verwachsen mit einander an den Kreuzungsstellen und die Hecke wird dadurch undurchdringlich. Es fördert die regelmäßige Anzucht, wenn man gleich von vornherein der Hecke entlang einen leichten, nur für die Dauer einiger Jahre berechneten, Lattenzaun errichtet, um die Loden zugleich an die Querlatten (schwache Nadelholzstangen) anbinden zu können. Die Hecke muß später alljährlich (im Juli) mit der Heckenscheere Fig. 177 bis auf eine Breite von nur 16—24 Centimeter beschnitten werden. — Fehlte es an Weißdornpflanzen und müßte man sich diese anziehen, so schlage man die Samen, welche erst im zweiten Frühling keimen, ein Jahr lang vor der Saat in der Art ein, wie in §. 25 für den Hainbuchen- und Eschensamen angegeben wurde. Aus Weißdorn-Wurzeln lassen sich zwar Pflanzen erziehen; sie treiben aber (nach den Erfahrungen des Verfassers) schlechtwüchsige und sperrige Loden, ähnlich den Buchenstockloden verglichen mit Samenloden. — Sehr gut eignet sich für solche Schutzhecken, wegen seiner fingerlangen starken Dorne, der (nordamerikanische) Hahnensporn-Weißdorn (Crataegus crus galli *L.*), welcher sowohl in botanischen Gärten, als auch in Parkanlagen ꝛc. häufig angebaut wird und fast jährlich reichlich Samen bringt.

Fig. 177.



Auch aus Fichten — welche den Schnitt ebenso gut ertragen, wie der Taxus — lassen sich sehr schöne und dichte Schutzhecken erziehen, obschon dieselben nicht so gleichmäßig dicht ausfallen wie diejenigen von Weißdorn. Dazu taugen aber keineswegs schon ältere Fichtenstämmchen, und am wenigsten solche aus dichterem Stande, welche bereits die unteren Aestchen verloren haben, sondern nur fingerlange. Man setzt diese in etwa 16 Centimeter breite Gräbchen, welche man, zur Beförderung des Pflanzen-Wachsthums, nöthigenfalls mit Humus- oder Rasenerde (s. u.) ausfüllt, 10—13 Centimeter weit von einander nach der Schnur ein und recrutirt die etwa ausgehenden Setzlinge in den ersten Jahren sorgfältig. Sobald die Pflänzchen anfangen, nur 3 Centimeter lange Gipfel- und Seitentriebe zu bilden, schneidet man dieselben um Johannis dicht

unter der Endknospe mit der Scheere ab und setzt dieses Abschneiden alljährlich so lange fort, bis die Hecke die erforderliche Höhe und Breite (18—26 Centimeter) erlangt hat; von da an werden die jüngsten Gipfel- und Seitentriebe jährlich ganz abgeschnitten. Die Wegnahme der End-knospen befördert die Bildung und Entwickelung der Seiten-Knospen und Triebe an den jüngsten Sprossen und dadurch die innere Verdichtung der Hecke. Erfahrungsmäßig dauert eine solche über 50 Jahre lang aus.

VII. Bewässerungs-Anlage. — Da bei länger anhaltender Sommertrockniß nicht selten ein Theil der Pflanzen, zumal auf den Saat-beeten, zu Grunde geht, auch die bleibenden im Wachsthum zurückgesetzt werden, so ist es immer wünschenswerth, wenn auch gerade nicht absolut nöthig, daß der Abgang an natürlicher Feuchtigkeit künstlich ersetzt werde[1]). Dies geschieht entweder durch Begießen oder durch Bewässerung.

a) Das zum Begießen nöthige Wasser verschafft man sich, in Ermangelung von zufließendem Wasser und von Quellen, durch Sammel-wasser aus Regen und Schnee in Behältern, welche man in der Nähe der Saatbeete ausgräbt und bei durchlassendem Boden innen mit Letten ausschlägt. — Das Begießen ist aber mühsam und kostspielig; einmal angefangen muß es, bis zu eintretendem Regen, täglich wiederholt wer-den, wenn es nicht mehr schaden als nutzen soll, weil die an der Beet-oberfläche gebildete feste Erdkruste den Zutritt der Atmosphäre zu den Pflanzenwurzeln hemmt.

b) Weit wirksamer und rascher ausführbar ist die Bewässerung. Man leitet zu dem Ende fließendes Wasser in die (horizontal angelegten) Pfade zwischen die Beete und staut es darin nur so weit auf, daß es die Beetoberfläche nicht überflutet, sondern nur von unten auf und von der Seite her in die Beete eindringt und diese gründlich durchnäßt. Dadurch wird die Bildung einer oberflächigen Erdkruste verhindert; auch werden manche schädliche Thiere, wie Mäuse, Maulwürfe, Engerlinge und Werren, vernichtet oder doch vertrieben und man hat das Wässern erst nach längeren Zwischenräumen zu wiederholen. Ueberdies braucht der Boden da, wo man wässern kann, weniger tiefgründig zu sein.

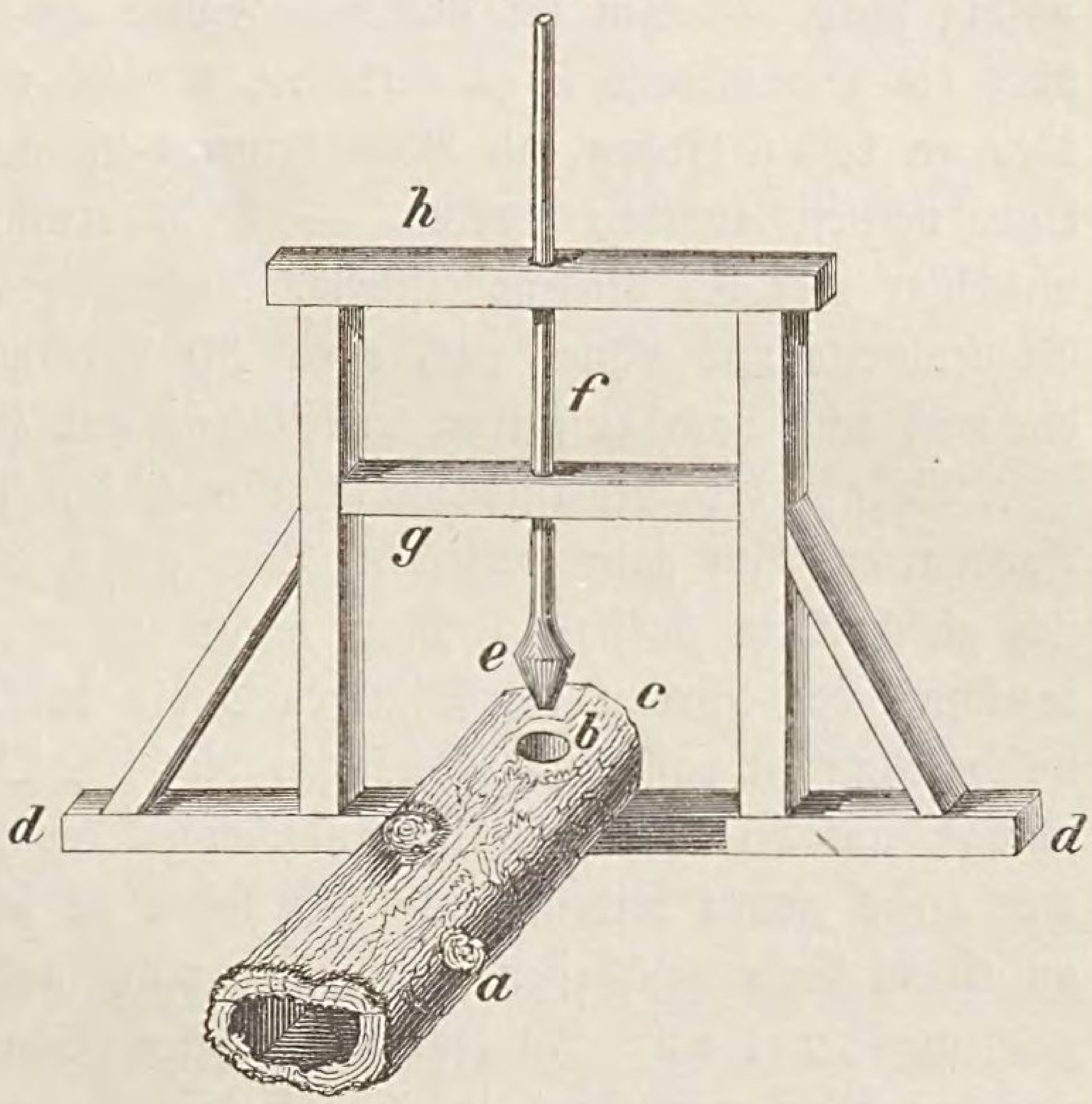
Die Möglichkeit der Zuleitung von gutem Wasser hat man schon bei der Gartenanlage zu berücksichtigen. Milderes Bachwasser ist besser, als kaltes Quellwasser; letzteres muß man erst in einen Behälter leiten und eine höhere Temperatur annehmen lassen, bevor man es zum Wässern anwendet. Schon der Ueberschwemmungen halber ist es nicht räthlich, den Garten dicht neben einem Bache anzulegen, um aus diesem unmittelbar

---

1) Auch zum Anquellen der Samen, zum Anschlemmen der Wurzeln aus-gehobener Pflanzen 2c. darf es im Forstgarten an Wasser nicht fehlen.

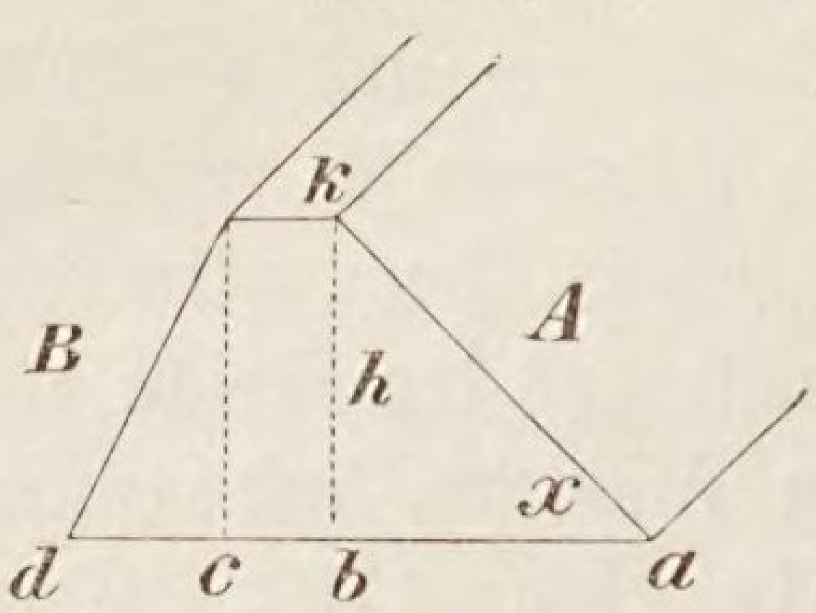
jenen zu bewässern; viel besser ist es, wenn man den Garten unterhalb und seitwärts vom Bache anlegt, in letzterem an einer passenden Stelle eine Schwellung anbringt und von dieser aus durch ein schmales und an der Einmündung verschließbares Kanälchen dem Garten das nöthige Wasser zuführt. — Wollte man in einem schmalen Thale, welches ein Bach durchzieht, den Garten an dem Fuße einer der Bergseiten errichten, so führe man, mit Hülfe einer Wasserwage, den Zuleitungskanal aus dem Bache thunlichst hoch über die Thalsohle längs der Bergwand hin und lege den Garten unterhalb dieses Kanals terrassenförmig an. — Fehlt es an fließendem Wasser, so muß man außerhalb und oberhalb des Gartens einen Sammelteich für Regen- und Schneewasser errichten, was auch in größerer Entfernung vom Garten geschehen kann. Um die zu einer Wässerung gerade erforderliche Wassermasse aus dem Teiche ablassen zu können, versieht man ihn, wie einen Fischteich, mit einem Grundgerinne, Zapfen und Zapfengestelle (Fig. 178). Das Grundgerinne (Siehl, Ablaß) *a* zieht quer unter der Dammsohle hin und ruht innerhalb des Teichs auf der Schwelle *dd* des Zapfengestelles. Es wird aus einem geraden Eichstamme in der Art gefertigt, daß man von dem Klotze seiner ganzen Länge nach eine 8—10 Centimeter starke Schwarte absägt, dann die Schnittfläche, mit Ausnahme der 3 Centimeter langen Strecke hinter *b* nach *c*, trogförmig aushaut und nun die Schwarte wieder aufnagelt, nachdem zuvor das trichterförmige Zapfenloch *b*, in welches der ebenfalls verkehrt kegelförmige Zapfen oder Bolzen *e* genau einpaßt, ausgemeißelt wurde. (Runde Zapfenlöcher und Bolzen schließen für die Dauer wasserdichter, als vierkantige.) Die einfachen Riegel *g* und *h*, durch welche die Bolzenstange *f* läuft, können auch durch doppelte ersetzt werden. Der Riegel *g* wird dem höchsten Wasserstande gleich angebracht. Mittelst einer vom Damme aus bis zu diesem Riegel reichenden Bohle &c. gelangt man zum Zapfen.

Fig. 178.



Die Stärke des Dammes hängt zunächst von der Wassertiefe ab, indem mit dieser die Wasserpressungen in quadratischem Verhältnisse zunehmen, weshalb für eine doppelte Wassertiefe ein viermal stärkerer Damm nöthig wird. Die Höhe des Dammes soll den mittleren Wasserstand um $\frac{1}{2}$—1 Meter übersteigen. Aus der (mittelst der Wasserwage bestimmten) Dammhöhe $= h$ lassen sich die übrigen Dimensionen eines zweckmäßig construirten Dammes in Fig. 179, welche das Querprofil des Dammes gibt, leicht in folgender Weise bestimmen. A bezeichnet die der Wasserseite zugekehrte Vorder- oder Brustwand, B die Hinterwand, k die Krone oder Kappe, ad die Sohlenbreite des Dammes. Letzterer gebe man eine Länge von $\frac{11}{6}\,h$, wovon auf $ab = h$, auf $bc = \frac{1}{3}\,h$, auf $cd = \frac{1}{2}\,h$ fallen. Da Winkel $x = 45^0$ wird, so erhält A eine weit sanftere Böschung, als B, was wegen der leichteren Beschädigung von A durch den anprallenden Wellenschlag nöthig wird. — Um bei stärkeren Fluten ein Ueberschießen des Wassers über die Dammkrone k zu verhüten, versieht man den Damm an einem oder an beiden Enden mit Abzugsrinnen, welche etwas unter die Dammkrone vertieft angelegt werden. — Man errichte den Damm nicht unmittelbar auf der Bodenoberfläche, sondern grabe zuvor den Boden der Sohlenbreite und Länge nach etwa 30 Centimeter tief aus und stampfe die nach und nach aufgetragenen Rasen- und Erdschichten fest.

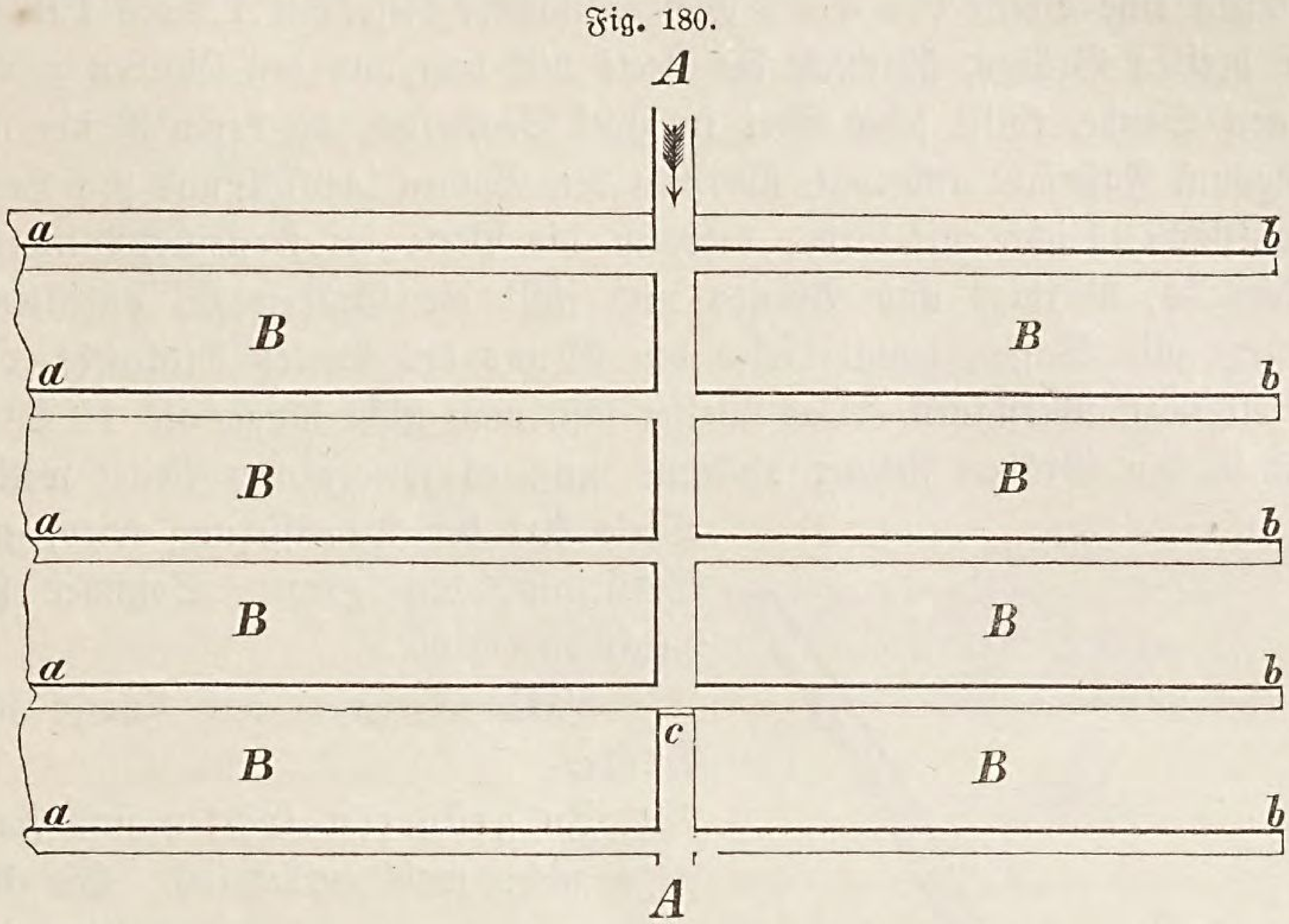
Fig. 179.



Behufs der Bewässerung muß man den Pfädchen (und Beeten) des Forstgartens eine ganz wagerechte Lage geben, damit in ihnen das Wasser sich gleichmäßig aufstaut. Man wiegt sie mit der Wasserwage ab und bezeichnet das Niveau der Pfädchen-Sohle durch die Köpfe von Pfählen, welche man in passenden Abständen bis zur Oberfläche des Bodens einschlägt, um bei dem späteren Ausschöpfen der sich zuschlämmenden Pfädchen eines neuen Nivellements überhoben zu sein. Die Pfädchen bleiben an einem Ende geschlossen und münden am anderen Ende in den Wasserzuleitungskanal ein. In letzterem müssen Schwellungen angebracht sein, um das Wasser, welches in die Beetpfade treten soll, aufzustauen. Zu diesen Schwellungen empfehlen sich kleine Schleußen, wie man sie zur Wiesenbewässerung anwendet. Man setzt sie in angemessenen Abständen in den Kanal unterhalb der Einmündungsstelle eines Beetpfades ein. Die Schutzbrettchen („Schützen") der Schleußchen müssen jedoch, wenn sie zur Bewässerung herabgelassen werden, um so viel niedriger als die Beetoberfläche sein, daß das Wasser über sie wegschießen kann, ohne die Beete selbst zu überrieseln. — Die Richtung der Beete und Pfade hängt von der Neigung der Gartenfläche ab. In mehr ebenen Lagen kann die

Anlage nach Fig. 180 erfolgen; *AA* bezeichnet den Wasserkanal, *B* die Beete, *ab* die Pfade und *c* eine Schleuße. Müßten — in breiteren

Fig. 180.



Gärten — zwei oder mehr Bewässerungsanlagen, daher auch mehr Zuleitungskanäle, neben einander errichtet werden, so ziehe man längs der oberen Seite des Gartens einen Hauptgraben, um aus diesem die sämmtlichen Zuleitungskanäle mit Wasser zu speisen. — An Bergwänden kommen die Wässerungsgräbchen an die obere Seite der terrassenförmigen Beete zu liegen. — Die Saatbeete bedürfen einer öfteren Wässerung als die Pflanzbeete. — Im Spätherbste stellt man die Wässerung ganz ein, weil sie das Ausfrieren der Pflanzen befördert[1]).

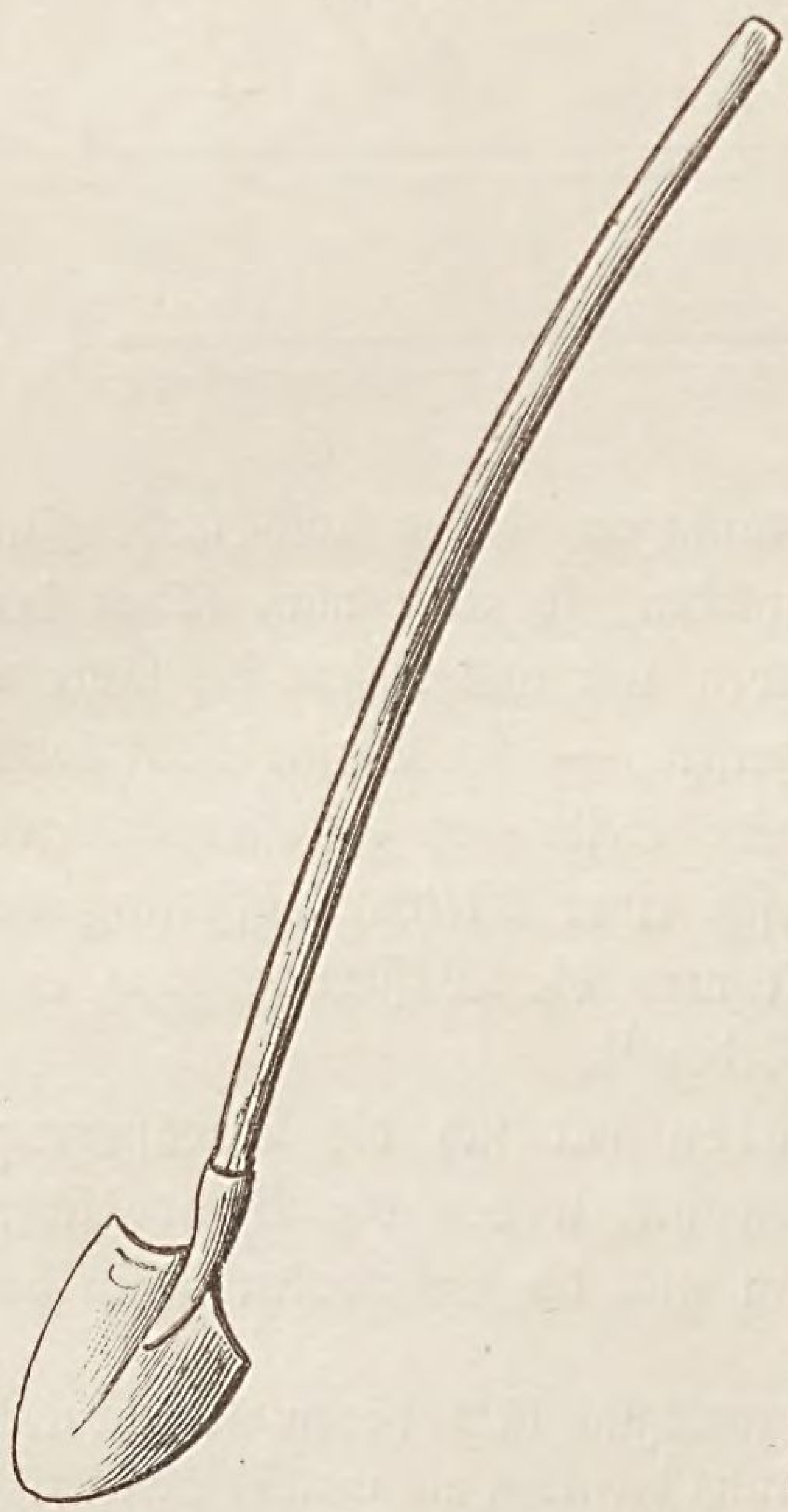
Bei der Erlenzucht auf Moorboden hat sich die Bewässerung der Saat- und Pflanzkämpe entschieden bewährt, wovon die Booth'schen Handelsgärten zu Flottbeck bei Hamburg und die Erlenculturen in der

---

1) Ob die Bewässerung allen Holzarten zuträglich ist, hat man bis jetzt noch nicht hinlänglich erprobt; auch stößt die Ausführung derselben auf manche Schwierigkeiten. Häufig fehlt es gerade denjenigen Localitäten, welche sich im Uebrigen recht gut zu Forstgärten eignen, an einer genügenden Menge tauglichen Wassers; oft auch ist das Terrain der Anlage eines Grabennetzes nicht günstig. Daß die zwischen den Beeten befindlichen Pfade während der Wässerung und auch einige Zeit nachher ungangbar sind, darf ebenfalls nicht unbeachtet bleiben. Um dem letzterwähnten Mißstande zu begegnen, hat man vorgeschlagen, neben den Pfaden besondere Wässerungsgräben anzulegen. Thatsächlich ist diese Maßregel auf Moorboden, welcher eine hinreichende Consistenz besitzt, von Erfolg. Wie sich bei den übrigen Bodenarten die Pfade gegen die Erweichung durch Wasser verhalten, wäre durch Versuche erst noch festzustellen. D. H.

Lewitz bei Ludwigslust im Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin Zeugniß ablegen[1]). In der Lewitz gibt man den Beeten in den Saatkämpen eine Breite von 4—5 Meter, umzieht diese mit 1,2 bis 1,8 Meter breiten Gräben, überdeckt die Beete mit dem aus den Gräben gewonnenen Sande, theilt jedes Beet in zwei Saatfelder, an deren Rande man ringsum Fußpfade anbringt, übersiebt den Samen (460 Pfund pro Hectar Saatfläche) leicht mit Erde, bebraust die Beete bei trockener Witterung Morgens, Mittags und Abends und füllt die Gräben bei anhaltender Dürre mit Wasser, damit dieses den Grund des Beetes durchzieht, ohne dieselben zu überstauen. Das Wasser läßt man nicht länger als 12 Stunden in den Gräben stehen; alsdann muß es wieder weggeleitet werden. Diese Art der Bewässerung wird, nach Bedürfniß, den ganzen Sommer hindurch angewandt.

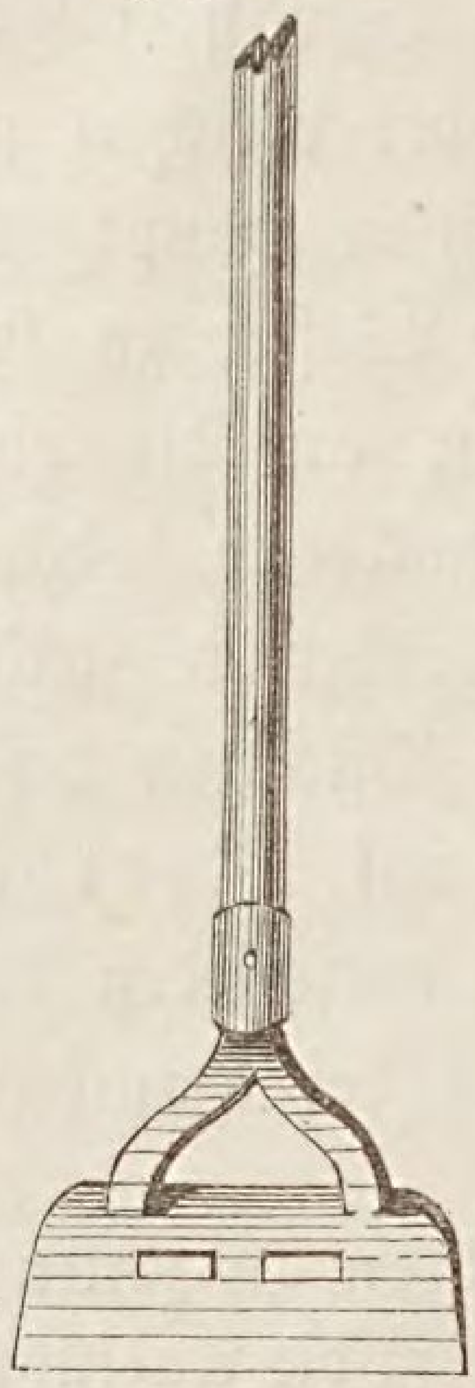
Fig. 181.



VIII. Anlage der Wege und Beete.

In größeren Gärten sind Fahrwege nicht wohl entbehrlich. Sie können einspurig sein; man muß sie aber in diesem Falle, und wenn sie nicht zum Garten hinaus- oder bis zur Eingangsstelle zurückgeführt werden können, am Ende mit einer breiteren Wendestelle versehen. Man wölbe sie etwas gegen die Wegmitte hin und bedecke sie, um ihnen mehr Festigkeit zu geben und um zugleich den Unkrautwuchs möglichst zurückzuhalten, mit einer Schicht von Kies, gepochten Schlacken oder, in Ermangelung beider, von grobkörnigem Sande. Stellt sich das Unkraut dennoch ein, so entfernt man es mit Hacken, (abgenutzten) Schippen (Fig. 181) oder mit dem Wegschrupper (Fig. 182). Noch leichter geht das Reinigen der Wege mit der Schruppmaschine (Fig. 183) von Statten. Sie ähnelt einem Handschiebekarren und wird aus recht festem Holze, z. B. von Eschen oder Rüstern gebaut. Die

Fig. 182.

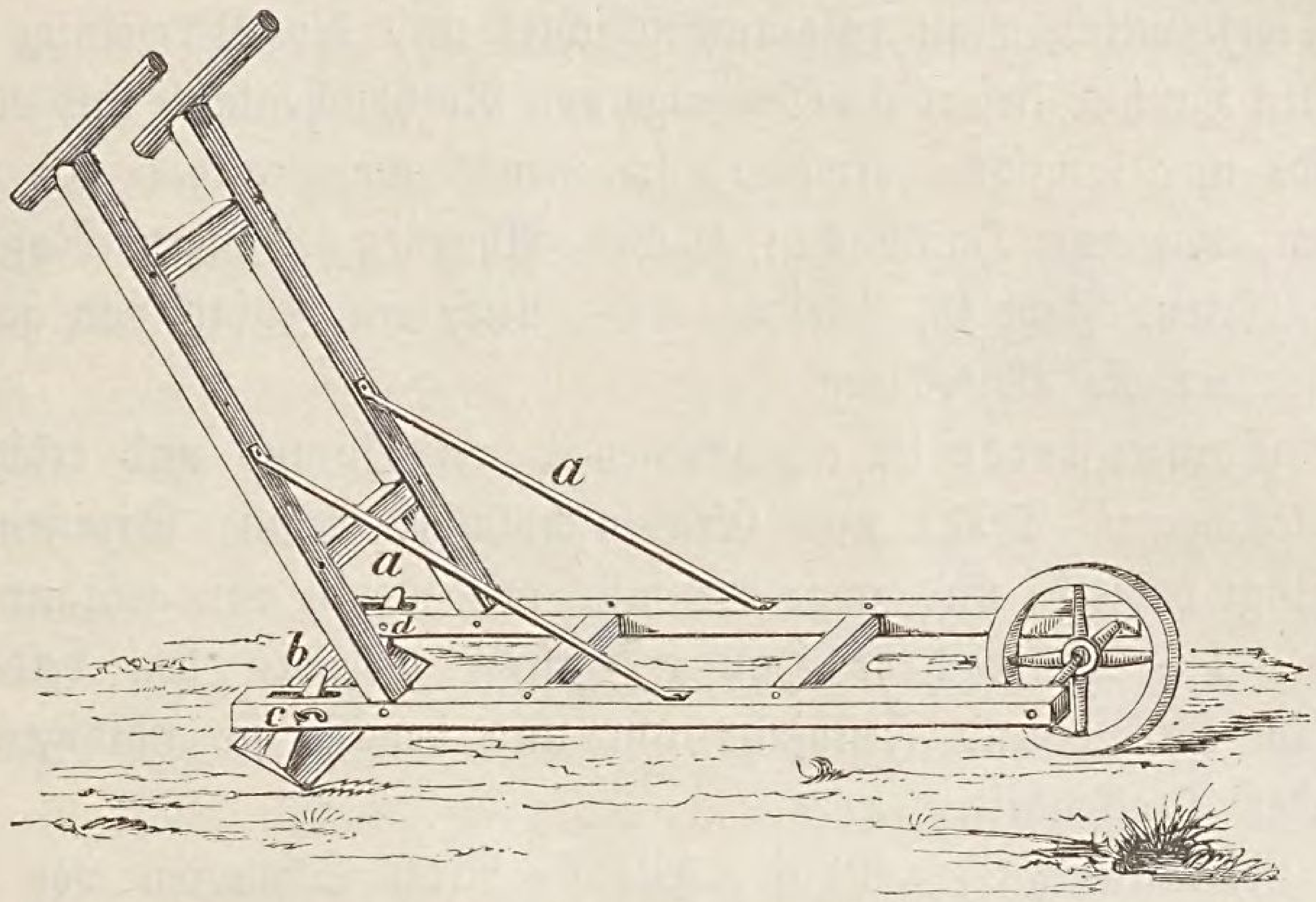


---

1) Burckhardt: Aus dem Walde, I. Heft, S. 69.

eisernen Halter *aa* besitzen die Dicke eines kleinen Fingers; das handbreite, zweischneidige Schruppeisen *b* wird von Stahl angefertigt. Letzteres ist bei *c* und *d* an einem Querstift beweglich befestigt, so daß beim

Fig. 183.



Vor- und Rückschieben der Maschine die vordere und hintere Schneide des Schruppeisens, welche die Wurzeln des Unkrauts abschürfen soll, in gleichem Winkel gegen den Boden sich einstellt. Die Maschine arbeitet daher ebenso gut vorwärts wie rückwärts.

Die Gartenfläche wird in Quartiere abgetheilt, die man mit 1,0 — 1,25 Meter breiten, in ständigen Forstgärten mit Kies 2c. zu belegenden Wegen begrenzt. In den Saatkämpen theilt man die Quartiere wieder in 1,0 — 1,25 Meter breite, 5 — 7 Meter lange Beete, zwischen denen man Fußpfade nach der Schnur abtritt. In den Pflanzkämpen kann die Anlage von Beeten in dem Falle unterbleiben, wenn die Pflanzreihen einen solchen Abstand erhalten, daß der Arbeiter beim Jäten 2c. seinen Fuß zwischen die Reihen bequem stellen kann.

IX. Düngung der Forstgärten.

Düngung wendet man in Forstgärten an, um einen an und für sich zur Pflänzlingszucht nicht gehörig geeigneten Boden zu verbessern oder um dem Erdreich diejenigen Stoffe zu ersetzen, welche ihm durch die Pflänzlinge entzogen werden[1]).

1. Zur erstmaligen Verbesserung des Bodens dienen vorzüglich Humus, Composterde und Rasenasche.

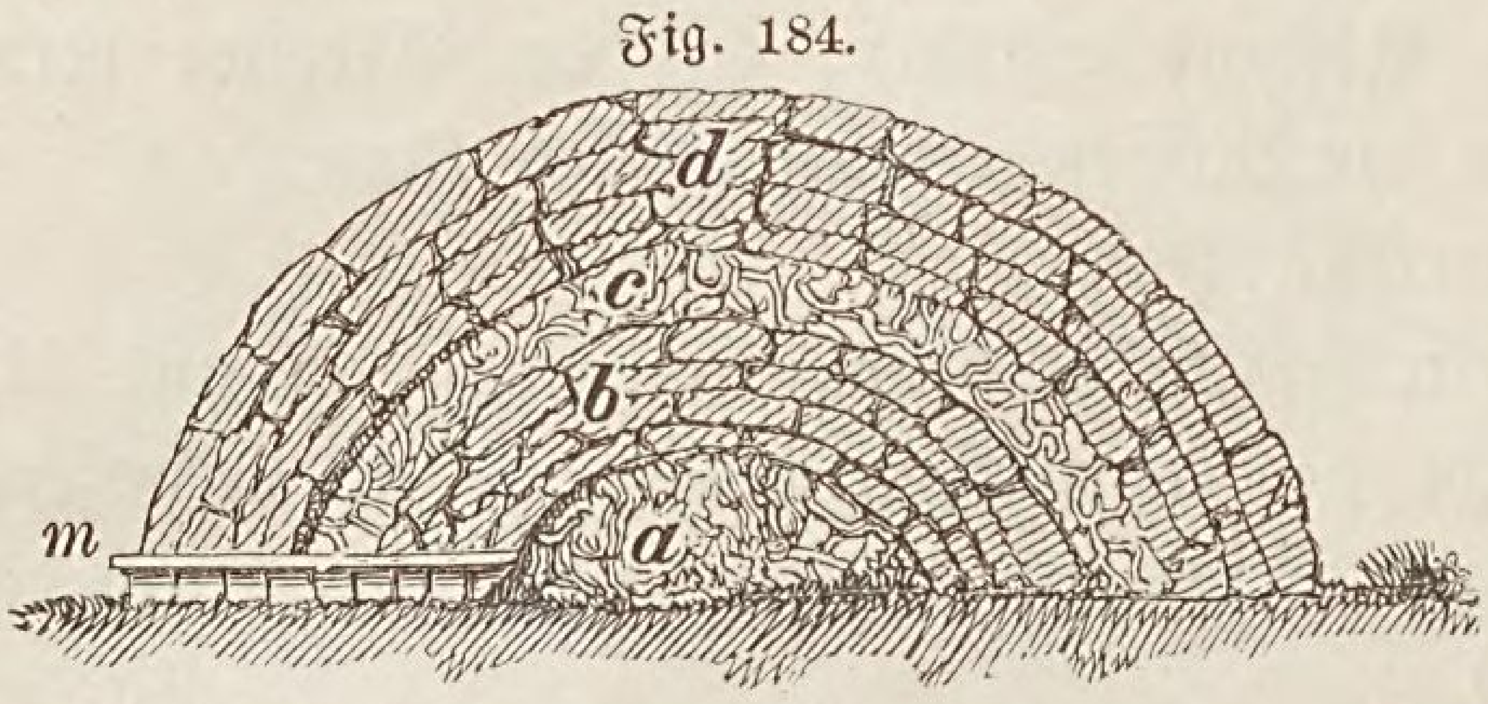
1) Die Substanz der jungen Pflanzen ist viel reicher an Aschenbestandtheilen als das Holz älterer Bäume, so z. B. enthalten einjährige Kiefern 8 mal mehr Asche als Kiefernscheitholz. Schütze: Ueber die Nothwendigkeit der Düngung der forstlichen Saatbeete und über die Anwendung der Mineraldünger. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von Danckelmann, 4. Band, 1. Heft, S. 37.

a) Den Humus entnimmt man entweder dem Walde und zwar solchen Stellen, wo derselbe entbehrlich ist, oder man bereitet ihn aus Pflanzen bezw. Pflanzentheilen (Laub, Nadeln, Farnkräutern, überhaupt aus saftigen und vor der Samenreife gesammelten Waldkräutern, Sägespähnen 2c.), welche man zusammenschichtet und der Verwesung überläßt. Den besten Humus liefert ein Gemenge von Rothbuchenlaub und Nadeln; da aber beide nur langsam verwesen, so mengt man rascher sich zersetzende Laubarten, wie von Hainbuchen, Eschen, Ahornen, Rüstern, Roßkastanien, Akazien, Erlen, Pappeln, Weiden bei. Auch ein Zusatz von gebranntem Kalk befördert die Verwesung.

b) Composterde ist ein Gemenge von Humus und erdigen Substanzen (Plaggen, Teich- und Grabenschlamm, Lehm, Straßenkoth 2c.). Man bringt dasselbe und zwar ebenfalls mit Zusatz von gebranntem Kalk auf 1,0—1,5 Meter hohe Haufen, stürzt diese in den beiden ersten Jahren im Herbst und Frühjahr um und benäßt sie nöthigenfalls bei anhaltender Trockenheit.

c) Rasenasche[1]). Man erhält sie durch Schmoren von Plaggen. Lehmboden liefert die beste, Sandboden die geringwerthigste Rasenasche, Thon, namentlich eisenschüssiger, brennt sich leicht fest. Die Plaggen werden im Frühjahr bei feuchter Witterung mit breiten Hacken etwa 45 Centimeter in's Quadrat abgeschält und auf der Schälfläche selbst, die benarbte Seite nach innen, die Erdseite nach außen gekehrt kegelförmig zum Trocknen aufgestellt. Das Schmoren wird im Frühsommer vorgenommen. Dünne Plaggen von einem stark durchwurzelten, mit höherem Unkrautüberzug (z. B. Vaccinien) bekleideten Boden lassen sich, wenn sie gehörig ausgetrocknet sind, ohne Zusatz von Brennmaterial schmoren; man legt sie in meilerartigen Haufen von 0,6—1,0 Meter Durchmesser und 0,6 Meter Höhe locker zusammen und zündet sie an der Windseite an. Dickere und insbesondere auch nicht vollständig ausgetrocknete Plaggen können jedoch nur unter Zuhülfenahme von Brennmaterial gehörig durchgebrannt werden; auch empfiehlt sich für das Schmoren solcher Plaggen die Anlage eines doppelten Meilers (Fig. 184[2]). Das

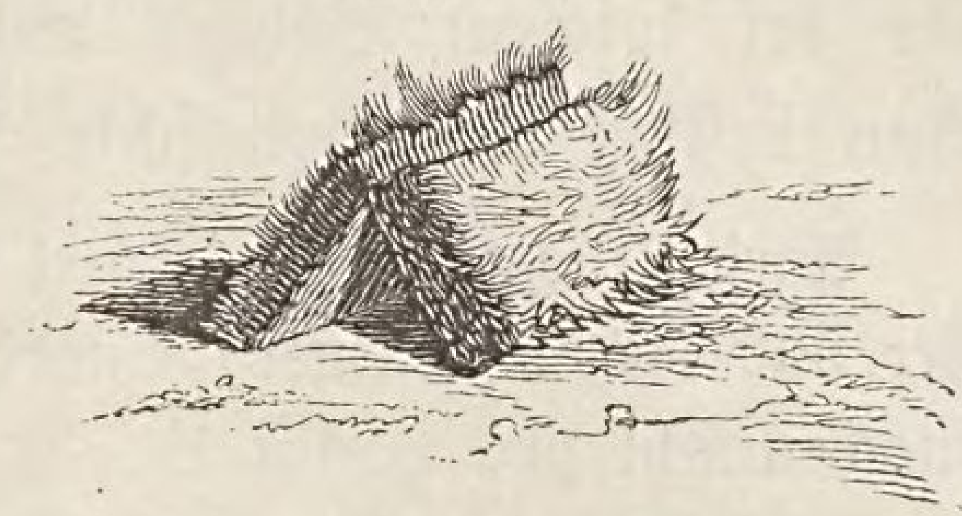
Fig. 184.



1) Diese Benennung rührt von Biermans her, ist aber wenig bezeichnend, ja sogar unrichtig. Die „Rasenasche" besteht nämlich zum geringsten Theil aus Asche, auch brauchen die Plaggen, aus welchen diese Dungerde bereitet wird, nicht gerade von graswüchsigem Boden zu stammen. — 2) v. Wedekind's: Neue Jahrbücher der Forstkunde 32. Heft, S. 78.

Reisig ꝛc. *a* wird mit mehreren Plaggen *b*, die benarbte Seite unterwärts gekehrt, belegt; hierauf kommt eine zweite Schicht Reisig *c*, welches man wieder mit einigen Lagen von Plaggen *d* bedeckt. Um das Reisig *a* im Centrum in Brand setzen zu können, legt man bei Errichtung des Meilers einen Zündkanal *ma* mittelst Rasenstücken an, die man in Form von Figur 185 zusammenstellt. Die Reisiglage *c* entzündet sich, sobald das Feuer die Rasenschicht *b* durchdringt. Kommt zuletzt die oberste Schicht *d* in Brand, so entstehen Risse, welche man sogleich mit Plaggen bedecken muß, damit das Feuer nicht durchschlägt. Zu diesem Nachlegen bedarf man bei größeren Haufen (deren Brand mehrere Tage dauert) oft eben so viele und mehr Rasen, als zum ersten Einsatze[1]). Die abgekühlte Asche bringt man auf Haufen und bedeckt diese zum Schutze gegen Auslaugen durch Regen mit umgekehrten Rasenplaggen. Fest (ziegelsteinartig) gebrannte Erdklumpen lassen sich, so lange sie noch warm sind, leicht mit der Hacke zerklopfen und pulvern. — Das Schälen erfordert 2,5, das Brennen 1,5 Tagearbeiten pro Ar[2]). Die Gesammtkosten der Erzeugung von 1 Hectoliter Rasenasche stellen sich bei einem Mannstagelohn von etwa 2 Mark und einem Frauentagelohn von etwa 1 Mark durchschnittlich auf 50 Pfennige[3]). — Die vortheilhafte Wirkung der Rasenasche findet darin ihre Erklärung, daß durch das Brennen die nährenden anorganischen Bestandtheile, welche sowohl in dem vegetabilischen Ueberzuge und im Humus, als auch im Mineralbestande des Bodens enthalten sind, aufgeschlossen und löslicher gemacht und daß zugleich die physikalischen Eigenschaften des Bodens verbessert werden. Jedoch büßt die Rasenasche schon durch einmalige Verwendung im Saatkamp oder durch mehrjähriges Lagern, auch ohne irgend welche Benutzung, den größten Theil ihrer Dungkraft ein. Sie ist dann aber immer noch zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens geeignet, indem sie ähnlich wie der Humus einem lockeren Boden mehr Bindigkeit, einem festen Boden mehr Lockerheit verleiht.

Fig. 185.



Daß **Kohlenstübbe** (von alten Kohlstätten) als Dünger für Forstgärten verwendet werden kann, wurde bereits S. 179 erwähnt.

1) Die Anlage größerer Meiler mit mehrmals wechselnder (horizontaler) Schichtung von leicht und schwer brennbarem Material empfiehlt Ed. Heyer: Allg. Forst- und Jagd-Zeitung von 1864, S. 219. — 2) Nach Heimberger: Neue Jahrbücher der Forstkunde von v. Wedekind 36. Heft, S. 62. — 3) Heß: Rasenasche für Forstgärten. Centralblatt für das gesammte Forstwesen von Micklitz, 1875, S. 38.

2. Zum Ersatze der dem Boden durch die Pflänzlinge entzogenen Stoffe benutzt man ebenfalls die unter 1. angeführten Materialien, außerdem aber auch thierischen Dünger (Mist, Guano, Knochenmehl; Mist von Rindvieh ist demjenigen von Pferden und Schafen vorzuziehen) und Mineraldünger (gebrannten Kalk, Gyps, Mergel, Chilisalpeter, schwefelsaures Kali 2c.). Daß man mit dem Mineraldünger nur bei solchem Boden, welcher die in jenem enthaltenen Stoffe nicht schon besitzt, die gewünschte Wirkung erzielt, ist selbstverständlich.

Agriculturgelände erfordert zur vollen Düngung 30—50 zweispännige Fuder oder 500—800 Centner Rindviehmist, 4—8 Centner Guano, 16—24 Centner Knochenmehl pro Hectar.

X. Herstellung des Keimbettes und Aussaat der Samen.

Die Art des Keimbettes richtet sich nach der Pflanzmethode und bei der Löcherpflanzung insbesondere nach der Form und Größe des Pflanzlochs.

1. Zur Erziehung von Pflanzen, welche mit der Hacke versetzt werden sollen, genügt eine Lockerung des Bodens, wie solche beim Gemüsebau üblich ist.

A. Art der Bodenbearbeitung.

Am besten ist voller Umbruch, welcher mit dem Pfluge, dem Spaten oder der Hacke bewirkt wird. Auf steinfreiem und nicht stark verwurzeltem Boden erfordert das Pflügen bis zur Tiefe von 15 bis 20 Centimeter 2—6, bis 45 Centimeter 9—12 Gespanntage, das Umgraben mit dem Spaten und das Roden mit der Hacke 100—500 Mannstagearbeiten pro Hectar[1]). (In der näheren Umgebung von Münden erfordert die Bearbeitung des ziemlich steinigen Buntsandsteinbodens auf 20—25 Centimeter Tiefe 160—220 Mannstagearbeiten pro Hectar.) Die zweitmalige Bearbeitung des Bodens mit der Hacke erfordert 24 bis 36, mit dem Spaten 60—80 Tagearbeiten pro Hectar[2]). — Baut man 1—2 Jahre lang vor dem Beginn der Pflänzlingszucht eine Hackfrucht, z. B. Kartoffeln, so wird der Boden noch weiter gelockert und der Unkrautwuchs zerstört. — Die Wege und Beetpfade hebt man nachträglich mit der Schippe aus und benutzt die ausgehobene Erde zur Erhöhung und Ausgleichung der Beete.

B. Aussaat des Samens.

Man säet entweder breitwürfig oder in Rinnen.

a) Die breitwürfige Saat liefert die größte Pflanzenmenge.

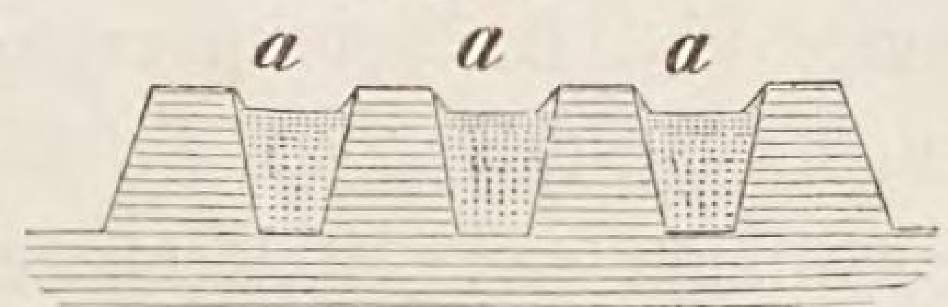
---

1) Burckhardt: Säen und Pflanzen, 2. Aufl., S. 363 und 364. Heß: Ueber Saatkämpe und Pflanzbeete. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1866, S. 165. — 2) Burckhardt, a. a. O.

Dagegen ist bei dieser Saatmethode das Jäten des Unkrauts erschwert; man muß daher, um das Aufkommen des letzteren zu hindern, sehr dicht säen, wobei aber die Pflanzen nicht gehörig erstarken. Deswegen wendet man die breitwürfige Saat nicht häufig und meist nur dann an, wenn die Pflanzen verschult werden sollen.

b) Rinnen. Man zieht sie entweder parallel der Längsseite oder parallel der Querseite der Beete. Querrinnen sind den Längsrinnen vorzuziehen, weil bei ersteren das Jäten von den Beetpfaden aus besorgt werden kann, ohne daß man die Beete selbst zu betreten braucht; auch lassen sich die Pflanzen leichter ausheben. — Je geringer die Breite, je größer der Abstand der Rinnen ist und je dünner die Samen gesäet werden, um so rascher erstarken die Pflanzen. Die Sohlenbreite der Rinnen schwankt von 5 Millimeter (für die einzeilige Saat von Nadelholzsamen) bis zu 1 Decimeter (wenn die Pflanzen verschult werden sollen) und beträgt gewöhnlich 5 Centimeter, die Entfernung der Rinnen im Lichten 20—25 Centimeter, für Laubhölzer etwas mehr. Ist der Boden nicht an und für sich kräftig oder ist derselbe zu bindig, so eröffnet man in der Richtung der Rinnen kleine Gräbchen und füttert dieselben mit Composterde oder Rasenasche aus. Figur 186 zeigt den Querschnitt dreier Gräbchen *aaa*, welche bereits mit Dungerde gefüllt sind.

Fig. 186.



Die Rinnen selbst, d. h. die zur Aufnahme der Samen bestimmten Vertiefungen fertigt man mit der Hacke oder dem Biermans'schen Rinnenzieher (Fig. 187) oder mittelst einer in den Boden einzudrückenden Latte an. Noch mehr fördert das Rinnenbrett (Fig. 188) oder das Lattengestell (Fig. 189). — Die Aussaat des Samens erfolgt aus der Hand, bei kleineren Samen auch wohl mittelst des Säehorns (S. 135) oder einer (Wein-)Flasche, in deren Hals ein steifes Leder von 20 Centimeter Länge und 6 Centimeter Breite gesteckt wird. Zum Bedecken der Samen verwendet man

Fig. 188.

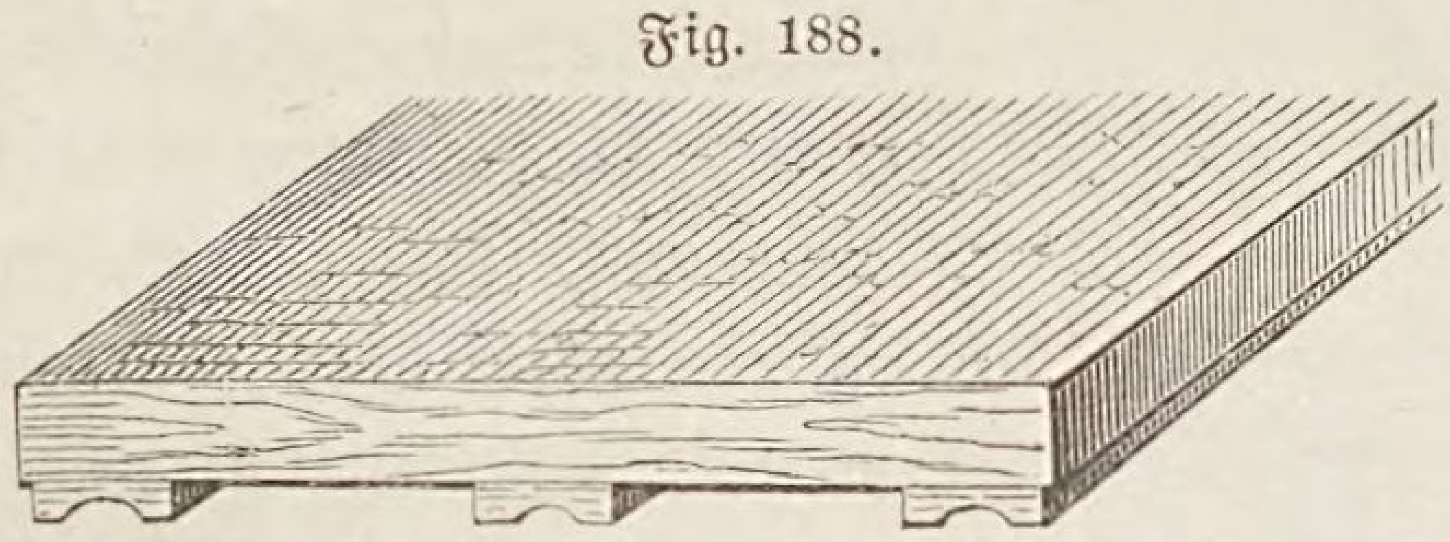


Fig 189.

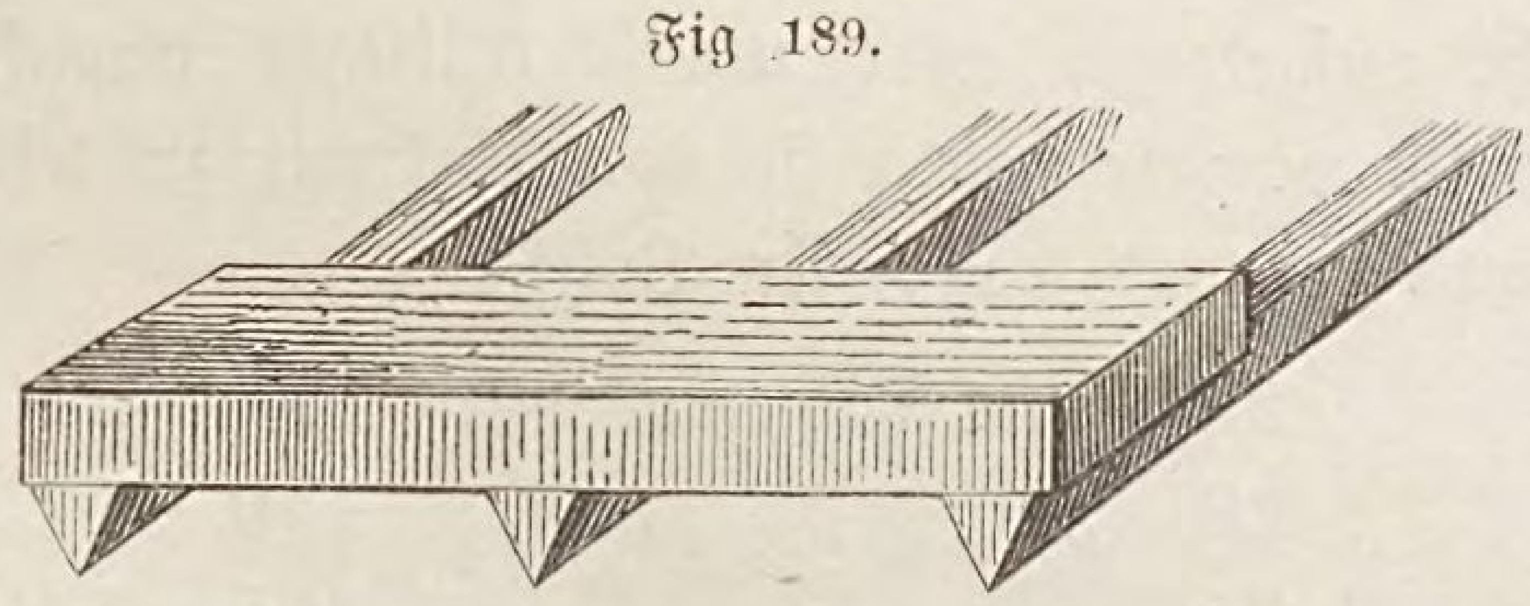
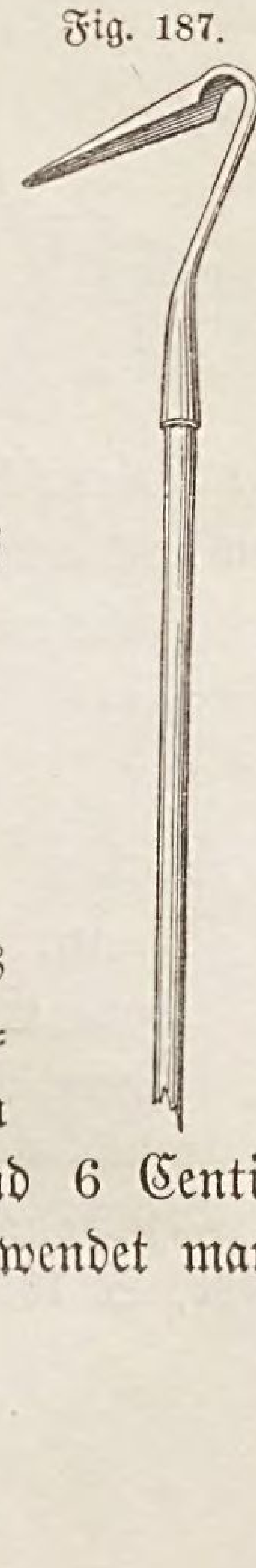


Fig. 187.



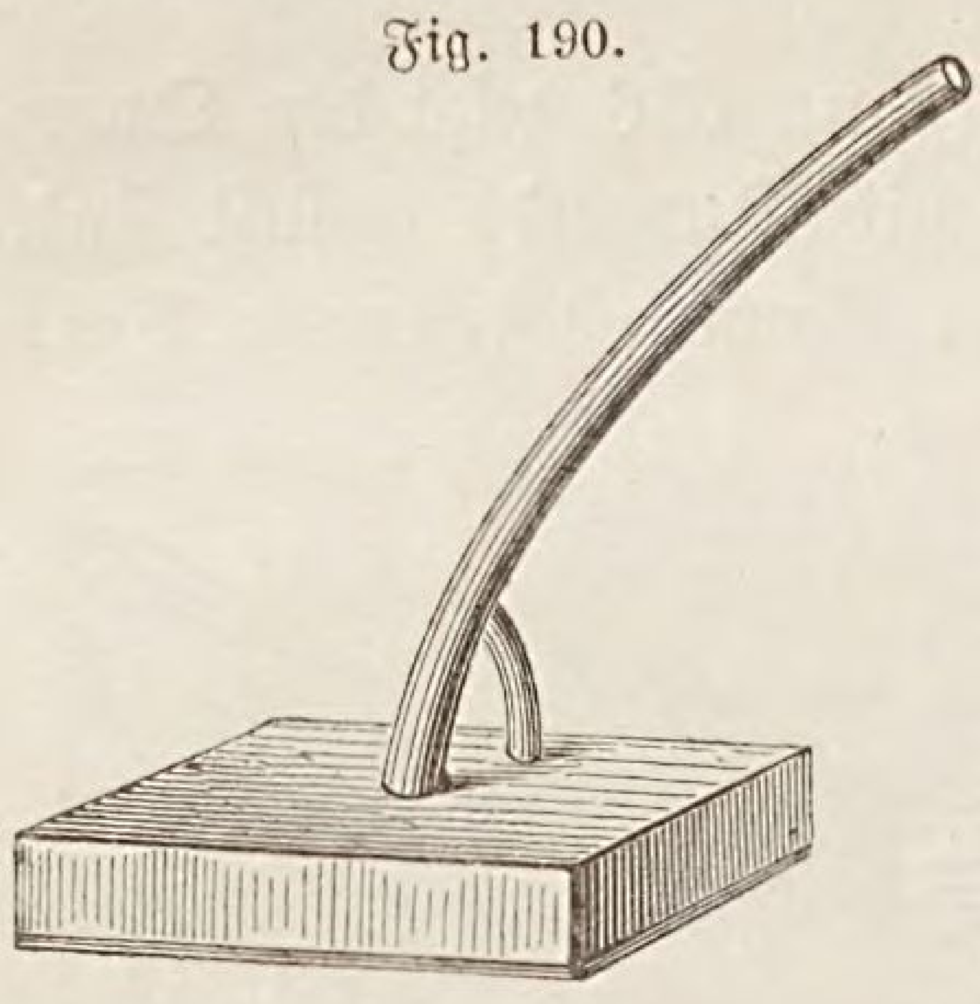
lockere Erde; kleinere Samen bedeckt man anfänglich auch wohl nur mit Moos, entfernt dieses aber, nachdem die Keimung vor sich gegangen ist, und ersetzt es durch Erde. — Das Ziehen der Rinnen, Ausstreuen und Bedecken der Samen erfordert pro Hectar Saatkamp etwa 30 bis 50 Tagearbeiten[1]).

C. Samenmenge.

Dieselbe hängt von der Güte des Samens und der gewählten Saatmethode (Vollsaat, Rinnensaat, Breite und Abstand der Rinnen) ab. Im großen Durchschnitt kann man für Eiche und Buche das 1,5 bis 3 fache, für die übrigen Laubhölzer das 5—15 fache, für die Nadelhölzer das 10—20 fache der für Bestands-Vollsaaten (§. 24) erforderlichen Samenmengen rechnen.

2. Zur Erziehung von Setzlingen für die Pflanzung mit dem Biermans'schen Spiralbohrer, welche sich jedoch auch für die Hackenpflanzung eignen, gibt Biermans folgendes Verfahren an. Man schält von einer Fläche, welche 2—6 mal so groß als die Fläche des Saatkamps ist, den Bodenüberzug ab und schmort denselben (nach Seite 196) zu Rasenasche. Im Frühling des folgenden Jahres wird $^1/_2$—$^1/_6$ der Schälfläche auf 16 Centimeter Tiefe umgehackt und dann die Hälfte der Asche eingehackt. Hierauf breitet man die übrige Asche, nach Abzug derjenigen, welche zur Bedeckung des Samens erforderlich ist, auf das Beet aus, plättet mit einem an einer Handhabe befindlichen Brett (Fig. 190), streut die Samen breitwürfig und so dicht aus, daß der Boden den Augen fast entschwindet, übersiebt den Samen mit dem Reste der Rasenasche und plättet dann nochmals mit dem erwähnten Brett. Je stärker die Rasenasche aufgetragen wird, um so kräftiger entwickeln sich die Pflanzen und um so weniger haben sie von Unkraut zu leiden.

Fig. 190.



Biermans verwendet pro Ar Vollsaat

bei Fichten	28	Pfund	Samen u.	erzieht	175—210	Tausend	Pflanzen
„ Kiefern	28	„	„	„	„	140—175	„	„
„ Lärchen	35	„	„	„	„	105—140	„	„
„ Tannen	120	„	„	„	„	85—105	„	„
„ Ahorn, Eschen	106	„	„	„	„	} 70— 85	„	„
„ Ulmen	21	„	„	„	„			

1) Heß: Ueber Saatkämpe und Pflanzbeete. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1866, S. 165.

bei Eicheln 3,87 Hectoliter Samen und erzieht 50— 55 Tausend Pflanzen
„ Bucheln 1,93 „ „ „ „ 85—105 „ „

Für Rinnensaaten (die jedoch Biermans nicht anwendet) ist nur $1/4$ der vorbemerkten Samenmengen erforderlich.

Eicheln bringt Biermans schon im Herbst in den Saatkamp, dessen Untergrund nicht aufgelockert, nöthigenfalls sogar festgestampft wird, damit sich keine lange Pfahlwurzel ausbildet. Die jungen Pflanzen werden im Juni, nachdem die Pfahlwurzel dicht am Kernstücke abgeschnitten ist, in den Pflanzkamp versetzt.

Die meisten Holzarten werden 2—3jährig, Kiefern und Lärchen auch schon 1jährig zu den Culturen verwendet. Ein etwaiger Ueberschuß an Pflanzen wird in die Pflanzkämpe gebracht. Zu letzteren benutzt Biermans vorzugsweise alte Kohlstätten[1]).

Nach den von Biermans ertheilten Vorschriften lassen sich sehr kräftige und gutbewurzelte Setzlinge von den oben bemerkten Altern erziehen. Man würde jedoch zu weit gehen, wenn man der Rasenasche ein gleichsam specifisches und exclusives Ernährungsvermögen beimessen wollte. Humus und Composterde besitzen dieses Vermögen in gleichem, vielleicht selbst noch in höherem Grade, und nicht blos vorübergehend. Allein diese beiden Dungmaterialien sind gewöhnlich nicht so billig und nicht in so großen Quantitäten zu beschaffen, wie die Rasenasche, und schon durch diesen Umstand erklärt es sich, warum das Biermans'sche Pflanzenerziehungsverfahren von vielen Forstleuten mit Vorliebe angewandt wird.

3. Zur Erziehung von Setzlingen für die Pflanzung mit dem v. Buttlar'schen Pflanzeisen (S. 237) wird die obere humushaltige Erde mittelst Rigolens (S. 62) in eine Tiefe von 36—50 Centimeter versenkt. Bei Lärchen, Tannen und Ulmen wendet v. Buttlar Vollsaat, bei den übrigen Holzarten Rinnensaat an. Eine Verschulung der Pflanzen findet nicht statt. Letztere werden meist 1—2jährig zu den Culturen verwendet[2]).

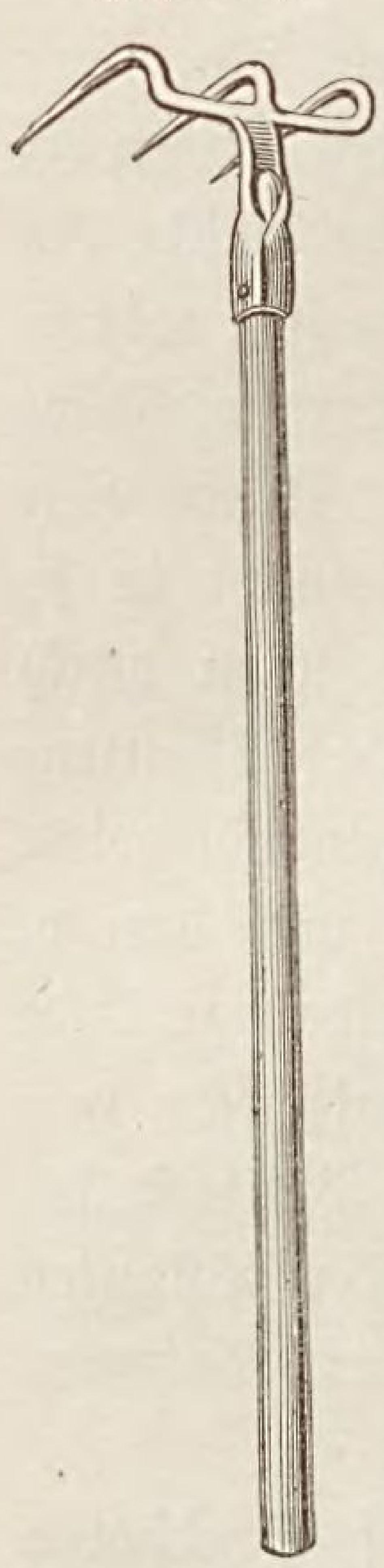
4. Zur Erziehung von Kiefern, welche einjährig auf Sandboden mit dem Setzholz oder Keilspaten &c. (S. 235 u. 240) und mit einer Wurzellänge von 20—30 Centimeter verpflanzt werden sollen, rigolt man einen frischen aber mageren Sandboden auf 50—75 Centimeter Tiefe, bringt die obere humusreiche Erdschicht, auch wohl mit Zusatz von Humus, den man aus angrenzenden Beständen gewinnt, nach unten und säet in 2,5 Centimeter tiefe, 2,5 Centimeter breite und 16—24 Centimeter entfernte Rinnen auf besserem Boden 150—200 Pfund, auf magerem

1) v. Wedekind's: Neue Jahrbücher der Forstkunde, Heft 30, 32, 33, 36. — 2) v. Buttlar: Forstculturverfahren. 1853.

200—280 Pfund Samen, den man jedoch nur 6—9 Millimeter hoch mit Sand bedeckt, so daß eine kleine Vertiefung bleibt. Nach Verlauf von 5—6 Jahren muß von Neuem eine Humusschicht aufgebracht werden[1]). Bei einer Entfernung von 300 Meter, auf welche der Humus angefahren werden mußte, hat im Forstgarten zu Neustadt-Eberswalde das Aufbringen einer 2,5 Centimeter hohen Schicht pro Hectar (also von 250 Kubikmeter Humus) 10 Gespann- und 100 Männertagearbeiten erfordert[2]).

5. Zur Erziehung von Setzlingen, welche ihre Wurzeln mehr in der oberen Bodenschicht verbreiten sollen, wie es für die v. Manteuffel'sche Hügelpflanzung erforderlich ist, darf man den Boden nur bis zu geringer Tiefe bearbeiten, auch muß eine lockere, fruchtbare Erdschicht obenauf gebracht werden. Letztere gewinnt man, nach v. Manteuffel, in folgender Weise. Man schürft (im August bis October) die obere humushaltige Erde der Saatkampfläche mit Hacken ab, klopft die Plaggen aus, bedeckt die herausgefallene Erde, wenn sie handhoch liegt, mit eben so viel Erde von dem abgeplaggten rohen Boden und fährt so abwechselnd fort. Das Gewürzel, welches man mit einem dreizinkigen Rechen (Fig. 191) von der anhängenden Erde befreit, legt man auf die Oberfläche der so entstehenden grabähnlichen Haufen und verbrennt dasselbe zu Asche, während man das Ausklopfen der Plaggen fortsetzt. — Noch im Herbst wird die abgeplaggte Fläche einen mäßigen Spatenstich tief umgegraben oder umgehackt und im Frühjahr die in der vorhin angegebenen Weise zubereitete Erde darüber ausgebreitet und seicht untergehackt. Die vorerwähnten Erdhaufen enthalten 1,8—2,3 Cubikmeter. Ein Arbeiter kann täglich einen solchen Haufen anfertigen[3]). (Fichten verwendet v. Manteuffel zur Hügelpflanzung gewöhnlich unverschult und zwar im Alter von 2 Jahren, während er Tannen und Laubholzpflanzen, in rauhen Lagen auch Fichten erst in den Pflanzkamp bringt[4]).

Fig. 191.



1) Pfeil: Deutsche Holzzucht, 1860, S. 453. Krohn: Erziehung einjähriger Kiefern, Forstliche Blätter von Grunert, 2. Heft, 1861, S. 46. Danckelmann: Saatbrett und Pflanzbrett, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 5. Band, 1. Heft, S. 65. — 2) Danckelmann, a. a. O. — 3) Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, daß die Culturerde, deren man zur Erziehung von Pflänzlingen für die Hügelpflanzung bedarf, nicht gerade nach der Vorschrift v. Manteuffel's zubereitet zu werden braucht. — 4) v. Manteuffel: Die Hügelpflanzung der Laub- und Nadelhölzer, 3. Aufl., 1865.

XI. *Verschulen der Pflanzen.*

Das nochmalige Umsetzen der in dem Saatkamp erzogenen Pflanzen ist immerhin *kostspielig*; man beschränke es daher auf die Fälle, wenn man besonders *kräftiger* Pflanzen für *exponirte* Standorte (zu Frost geneigte oder sehr heiße Lagen) oder wenn man *stärkerer* und *höherer* Stämmchen zum Versetzen auf *Straßen*, *ständige Viehhuten* und *kleinere Blößen* zwischen höherem Anwuchse &c. bedarf. Für Pflanzen, welche in einer Höhe von 25—30 Centimeter zu den Culturen verwendet werden sollen, genügt *einmalige* Verschulung; für Heister, welchen in der Nähe des Wurzelknotens eine große Menge von Saugwurzeln anerzogen werden soll, ist *zwei*- selbst *dreimaliges* Versetzen, jedesmal mit größerer Pflanzweite, erforderlich. Kiefern (welche jedoch in der Regel unmittelbar aus dem Saatkamp und zwar im Alter von 1—2, höchstens 3 Jahren verpflanzt werden) und Lärchen, auch wohl Eichen, verschult man einjährig, die übrigen Holzarten meist zweijährig. Nachdem die Pflanzen 2—3 Jahre in dem Pflanzkamp gestanden haben, sind sie in der Regel so weit erstarkt und gekräftigt, daß sie zu den gewöhnlichen Culturen benutzt werden können. Zur Erziehung von *Heistern* ist ein Zeitraum von 6—9 Jahren (von der Saat an gerechnet) erforderlich; bei der Eiche findet die zweite Verschulung im 4—5ten, die dritte (welche jedoch selten angewandt wird) im 7ten Jahre statt. — Des bequemeren Jätens wegen setzt man die Pflänzlinge in Reihen; bei größeren Pflanzweiten fällt jedoch diese Rücksicht weg und empfiehlt sich hier die Verschulung im Dreiecks-, auch wohl im Quadratverband, weil bei diesen den Stämmchen die gleichmäßigste Ausbildung zu Theil wird. Der Abstand der Reihen und die Entfernung der Pflanzen innerhalb der Reihen richten sich nach der Stärke und Höhe, welche die Pflanzen erreichen sollen. Man wählt zur Erziehung von 25—30 Centimeter hohen Pflanzen

	für Laubhölzer und Lärchen,	für Fichten[1]):	
einen Reihenabstand von	18—22	15—20	Centimeter
eine Entfernung der Pflanzen in den Reihen von	12—17	8—15	"

zur Erziehung von 90—100 Centimeter hohen Pflanzen (Laubhölzer und Lärchen):

einen Reihenabstand von	34—38	Centimeter
eine Entfernung der Pflanzen in den Reihen von	18—24	"

---

1) *Biermans* wählt für Fichten einen Reihenabstand von 15—18, für Laubhölzer von 27 Centimeter; bei letzteren gibt er den Pflanzen in den Reihen 6 Centimeter Abstand, während er bei der Fichte Pflanze an Pflanze reiht.

Zur Erziehung von 2 Meter hohen Pflanzen (Laubhölzer und Lärchen): 50 Centimeter Pflanzen- und Reihenabstand.

Zur Erziehung von 3 Meter hohen Pflanzen (Laubhölzer): 70 — 80 Centimeter Pflanzen- und Reihenabstand.

Fig. 192.

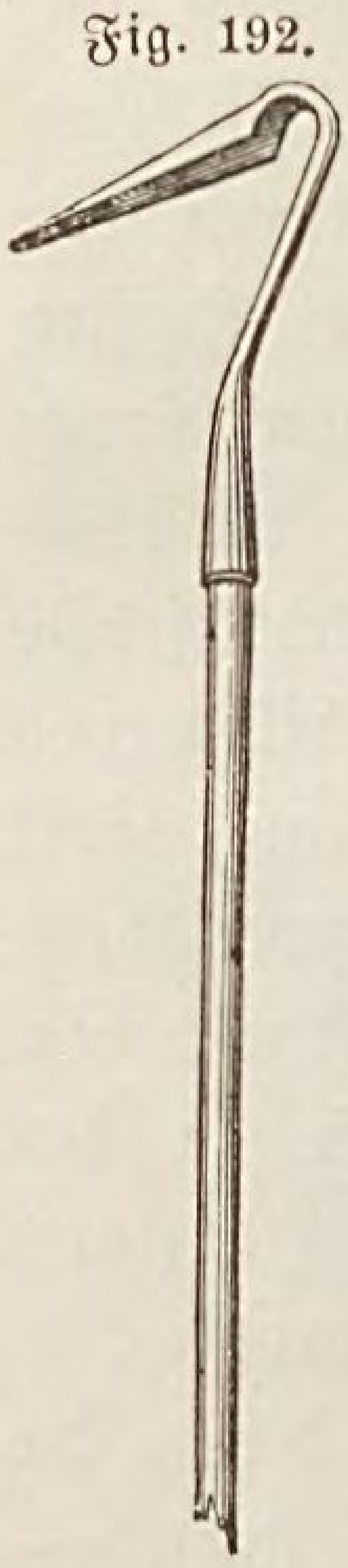
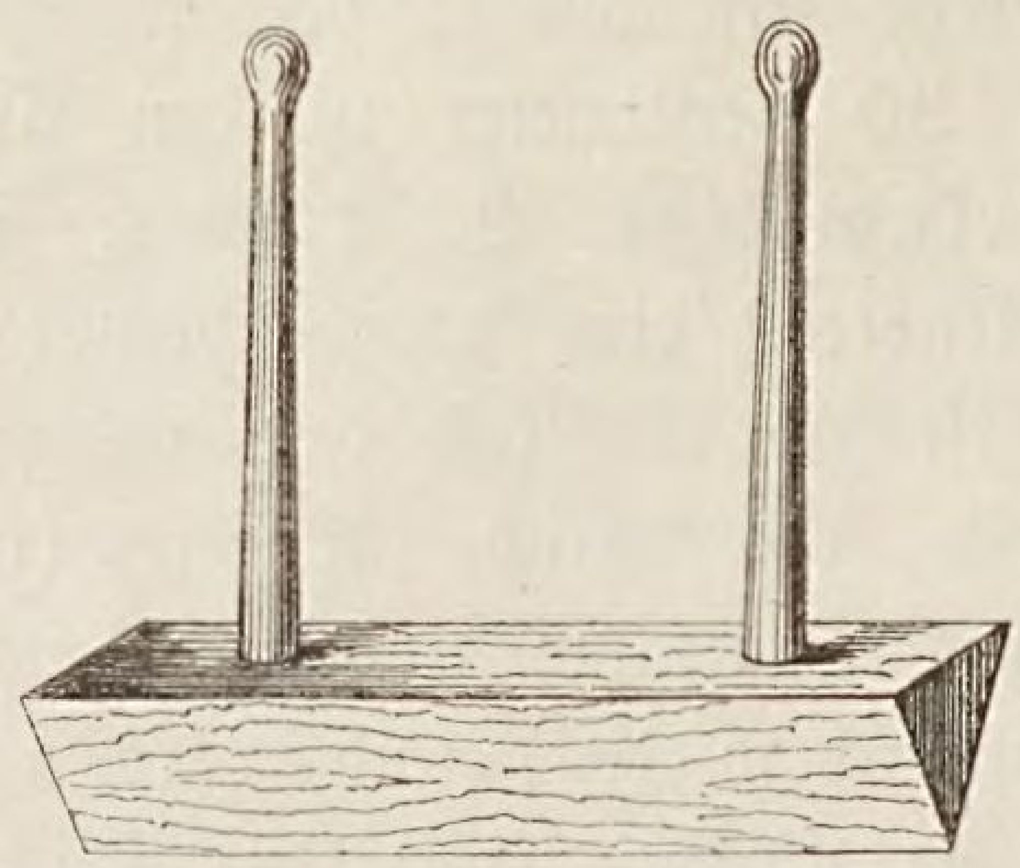


Fig. 193.



Kleinere Pflanzen verschult man mit dem Setzholz der Gärtner oder in Rinnen, größere in Löcher (Kauten). Die Rinnen fertigt man mit dem Spaten oder der Hacke oder (bei kleineren Pflanzen) mit dem Biermans'schen Rinnenzieher (Fig. 192) oder mit dem Rinnenkeil[1]) (Fig. 193) an. Das zuletzt genannte Werkzeug besteht aus einem 8 bis 10 Centimeter breiten, an der Langseite messerförmig zugeschärften Brette, welches in den Boden eingetreten und sofort mit Hilfe von zwei rechtwinklig eingefügten aufrecht stehenden Stielen seitwärts hin- und hergedrückt wird, um den Spalt zu erweitern und das Anhängen der Erde zu vermindern[2]). — Größere Pflanzen setzt man in die Mitte der Rinnen, kleinere an eine, möglichst senkrecht herzustellende, Wand derselben, verschult aber jedes Sortiment gesondert. Zum Markiren des Pflanzenabstandes und um den an die Rinnenwand anzulehnenden Pflanzen mehr Halt zu geben, benutzt man eine mit Einschnitten versehene Latte, die sogenannte Pflanzlatte (Fig. 194). Diese wird so an die

Fig. 194.



Rinne gelegt, daß die Kante, welche die Einschnitte enthält, etwas über den Rand der Rinne hervorragt. — Auf magerem oder bindigem Boden empfiehlt sich die Einfütterung von Dungerde in die Rinnen und Pflanzlöcher.

Nach Jäger verschult 1 Arbeiter (bezw. 1 Arbeiterin) von zwei-

1) Fischbach: Ueber wohlfeile Pflanzenerziehung. Allg. Forst- und Jagdzeitung, 1860, S. 413. — 2) Man wendet auch wohl kleine Pflüge, welche durch Menschen gezogen werden, zum Anfertigen der Rinnen an. Abbildungen und Beschreibungen solcher Rinnenpflüge findet man bei Schmitt (Anlage und Pflege der Fichtenpflanzschulen 1875) und in einem Aufsatze von Fischbach in der Allg. Forst- und Jagdzeitung von 1867 S. 85. Der Schmitt'sche Rinnenpflug kostet 7 — 8, der von Fischbach beschriebene 14 Mark.

jährigen Fichten täglich 700—1000, nach Heß 1000—1500, nach Schmitt 670—1100 Stück.

XII. Schutz und Pflege der Pflanzen in den Saat- und Pflanzkämpen.

1. Schutz gegen Thiere[1]).

a) Gegen Wild und Waidvieh sichert man die Forstgärten durch eine gute Umfriedigung.

b) Mäuse schaden theils durch Verzehren der Samen, theils durch Benagen der Pflanzen. Gegen ersteres schützt meist schon die Frühlingssaat; auch lassen sich die Mäuse in Töpfen fangen, welche man in die Saatreihen eingräbt und mit dürrem Grase bedeckt. Das wirksamste Mittel zur Vertilgung der Mäuse ist das Vergiften derselben; hierzu empfehlen sich besonders mit Strychnin präparirte Getreidekörner, die man in kurze Drainröhren legt. Letztere werden in angemessenen Entfernungen über die Beete vertheilt.

c) Maulwürfe und Spitzmäuse nützen zwar durch Verzehren von Engerlingen, Regenwürmern 2c., schaden aber auch wieder durch Miniren des Bodens, wodurch oft viele Pflanzen zum Absterben gebracht werden. Man fängt diese Thiere in Fallen oder tödtet sie durch Vergiftung.

d) Vögel hält man durch Verscheuchen oder durch Bedecken der Beete mit Reisig von den Saaten ab; im Nothfall schießt man sie weg. Das wirksamste Schutzmittel gegen Vögel bilden die unter 3. beschriebenen Saatgitter.

e) Maikäferlarven (Engerlinge), welche sich namentlich auf lockerem Boden einfinden und durch Benagen der Wurzeln oft außerordentlich schaden, gräbt man an solchen Stellen, wo sie sich durch Abwelken der Pflanzen bemerklich machen, aus. Staare streben den Maikäfern sehr nach; es empfiehlt sich daher, die Ansiedlung der ersteren durch Aushängen von Nistkasten zu befördern[2]). 1 Nistkasten kostet etwa 80 Pfennige.

f) Maulwurfsgrillen schaden in ähnlicher Weise wie Engerlinge. Man sucht sie in ihren Nestern auf und zerstört dieselben.

g) Erdflöhe (Sprungblattkäferchen, Haltica) zerfressen die Kotyledonen und zarten Blätter vieler Laubholzpflänzchen. Sie pflegen um Johannis wieder zu verschwinden. Da sie keine Beschattung ertragen, so kann man sie von den Beeten durch Bestecken derselben mit Reisig oder durch Saatgitter (s. u.) abhalten.

2. Schutz gegen Pflanzen (Unkräuter).

Das Unkraut wird dadurch nachtheilig, daß es die leichteren Regen- und die Thau-Niederschläge nicht an den Boden gelangen läßt und daß es kleinere Pflanzen verdämmt.

1) Heß: Forstschutz, 1876. — 2) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1865, S. 74.

Saatkämpe müssen im Laufe des Sommers auf magerem Boden mindestens 2 mal (im Mai und August oder September), auf sehr kräftigem Boden 4 mal (im Mai, Juni, Juli und September) gejätet werden. Das Nämliche gilt von den Pflanzkämpen für die ersten 2 Jahre; später brauchen dieselben nicht so oft gereinigt zu werden und im Herbst vor dem Versetzen der Pflanzen in's Freie kann die Reinigung des Kamps von Unkraut ganz unterbleiben. Man jäte bei frischem (nicht bei trockenem oder nassen) Boden; das Unkraut läßt sich dann leichter mit den Wurzeln ausziehen. Zwei- bis viermaliges Jäten vom Frühjahr bis zum Herbst erfordert pro Hectar 100—160 (Frauen)-Tagearbeiten. — Die gebräuchlichsten **Werkzeuge** zum Jäten sind die Hacke, schmale Rechen (Fig. 195 und 196), Messer (mit langer, starker in den Stiel fest

Fig. 195.

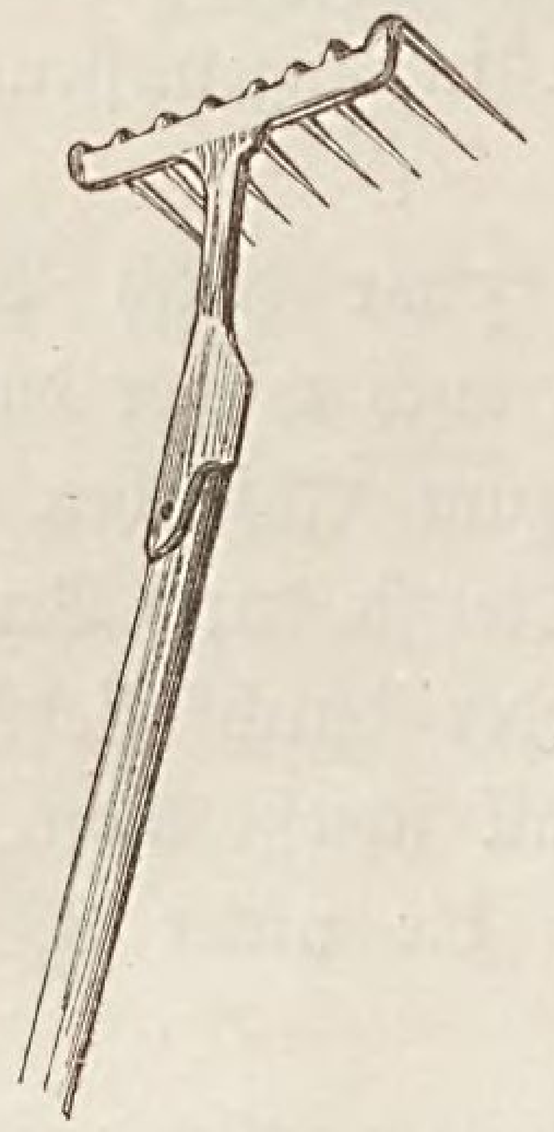


Fig. 196.

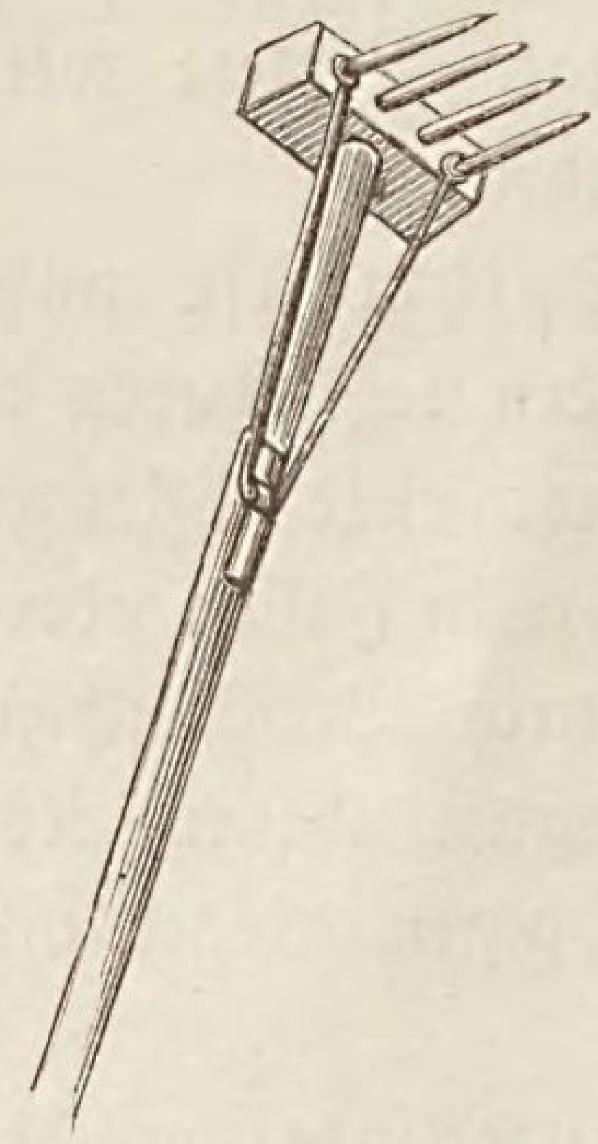
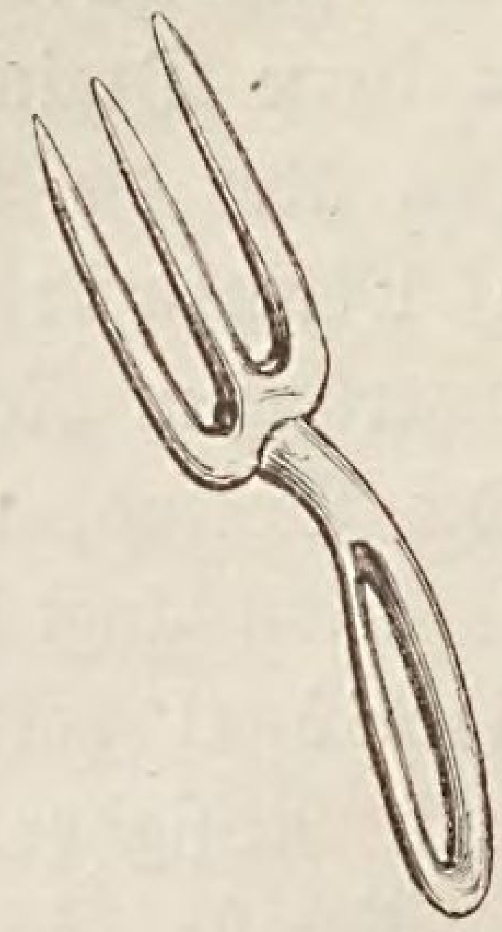


Fig. 197.



eingefügter Klinge) und eiserne Gabeln (Fig. 197). Außer den vorgenannten ist noch eine Menge von Jätinstrumenten in Vorschlag gebracht worden, von denen jedoch die wenigsten in Forstgärten sich eingeführt oder behauptet haben. Wir führen beispielsweise folgende an:

Fig. 198.

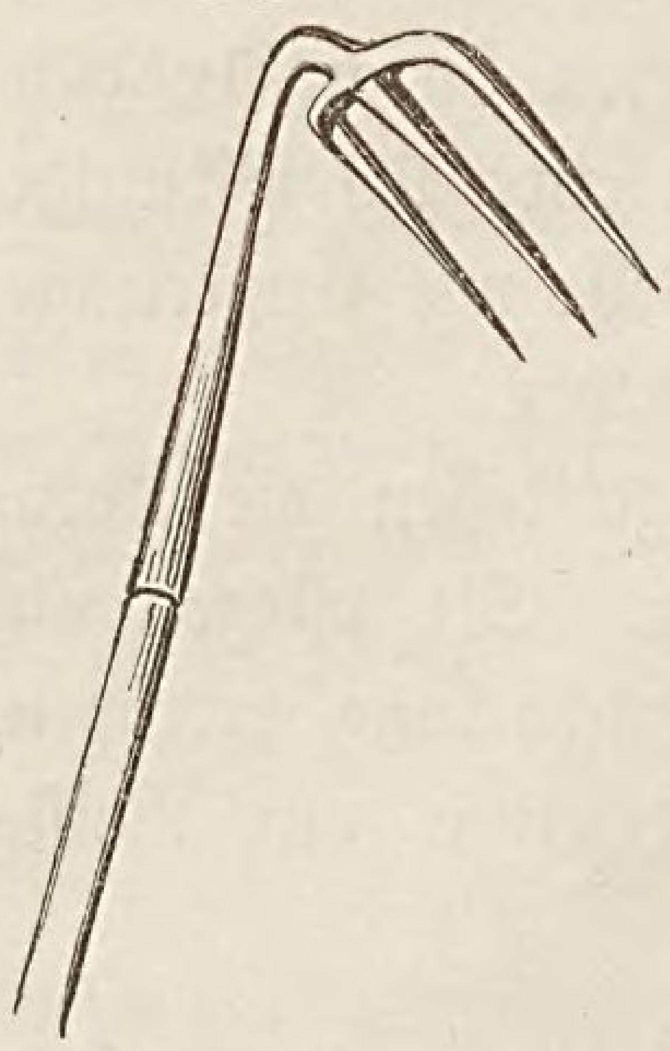


Fig. 199.

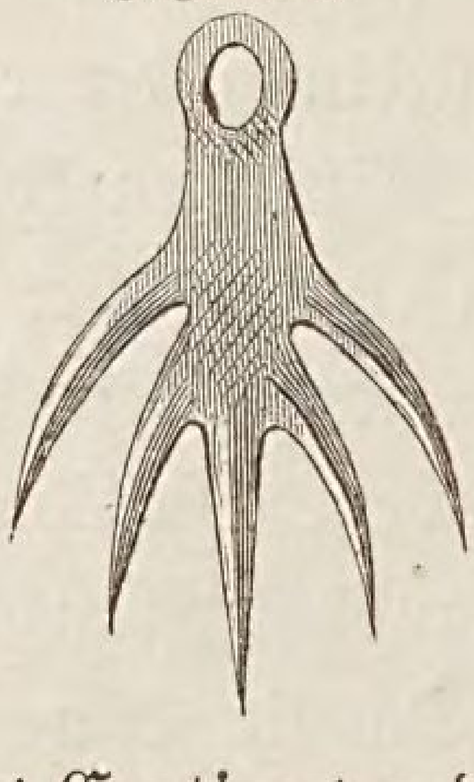
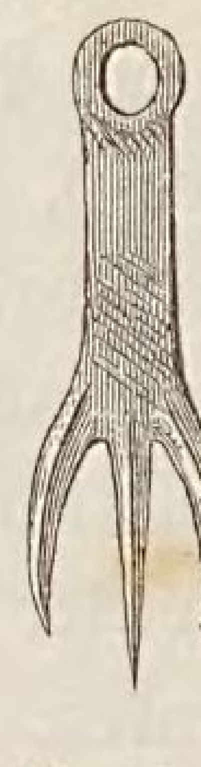


Fig. 200.



Der **Jätkarst** von **Geyer**[1]) (Fig. 198). Die Länge der Zinken beträgt 14 Centimeter, die Entfernung der Spitzen je zweier Zinken 5 Centimeter. Schlossermeister **Henze** in Carlshafen a. d. W. liefert den Jätkarst zum Preise von 2 Mark.

Der **Fünfzack** und der **Dreizack** von **Schoch**[2]) (Fig. 199 u. 200). Diese Instrumente dienen nicht blos zum Jäten, sondern auch zum Lockern

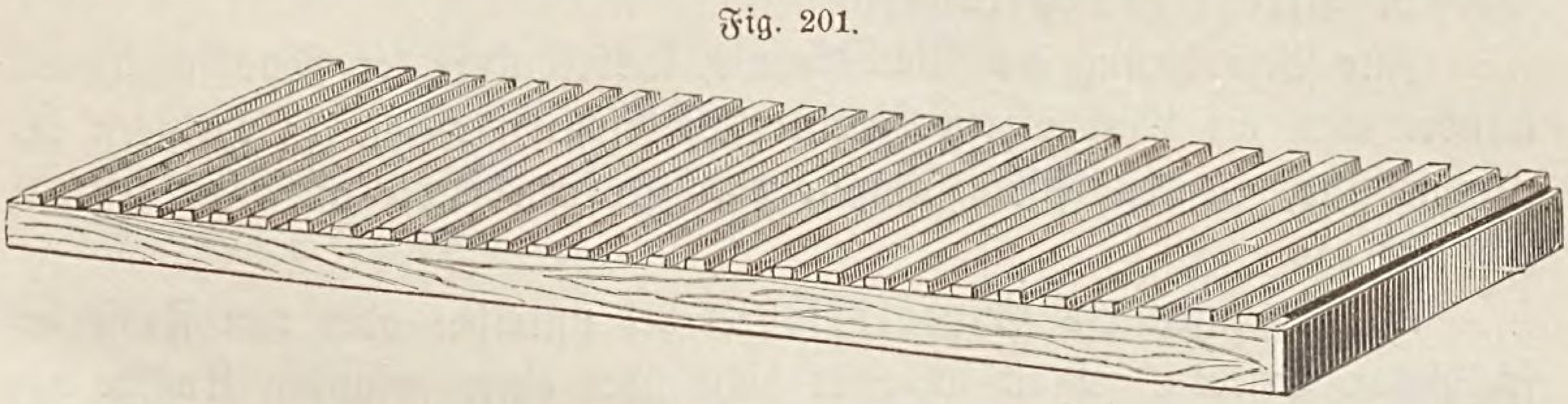
1) Die Erziehung der Eiche zum kräftigen und gut ausgebildeten Hochstamme, 1870, S. 36. — 2) Baur's Monatsschrift, 1864, S. 54.

des Bodens und Behäufeln der Pflanzen. Die äußersten Zinken des Fünfzacks sind 64, die mittleren 43, die innere ist 54 Millimeter lang. Der Dreizack wird in zwei verschiedenen Größen angefertigt (unsere Abbildung veranschaulicht die kleinere Sorte). Preis des Fünfzacks 1 Mark 80 Pfennige, der Dreizacke 1 Mark 40 Pfennige. Bezugsquelle: die Fabrik von Gebrüder Dittmar zu Heilbronn.

3. Schutz gegen Frost.

a) Die Winterkälte schadet nur sehr zärtlichen Holzarten. Solche bedecke man, wenigstens im ersten Winter, mit trockenem Baumlaub und dieses wieder mit etwas schwachem Reisig, jedoch erst beim Eintritt des Winters, damit sich keine Mäuse unter dem Laube ansiedeln. Schutzmaßregeln gegen die Frühlingsfröste sind das Hinausschieben der Saat in den Frühsommer und das Ueberschirmen der Beete mit Reisig oder mit besonderen Gittern. Das Reisig steckt man entweder mit den Bruchenden in die Erde oder man legt es unmittelbar auf die Beete oder quer über Stangen, welche von Pfählen oder Gabelstangen getragen werden. Reisig von Kiefern und Tannen ist dem von Fichten vorzuziehen, weil die bald abfallenden und dann den Boden bedeckenden Fichtennadeln durch die Sonnenstrahlen stark erwärmt werden („brennen"). Gitter können sowohl in der Saatschule wie in der Pflanzschule angewandt werden. Die „Saatgitter" stellt man in der Weise her, daß man 2 Centimeter starke Latten, deren Länge gleich der Breite des Saatbeetes ist, auf 15 Centimeter hohe, 1,25 Meter lange Rahmen (Bretter) in

Fig. 201.



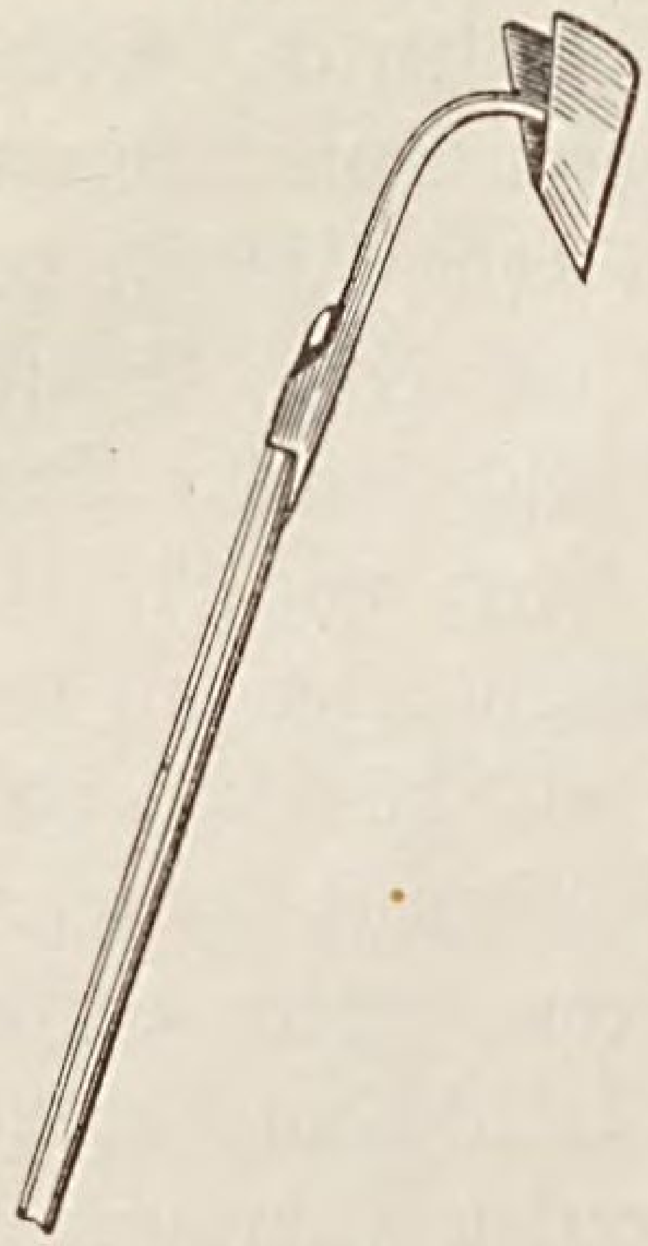
2 Centimeter Abstand aufnagelt (Fig. 201). An den Enden des Saatbeetes erhalten die Gitter auch auf der Querseite einen Rahmen. (Ein Saatgitter kostet etwa 2 Mark). Bei den „Pflanzgittern" treten Stangen an die Stelle der Bretterrahmen und die Latten werden durch Fichtenstecken von Daumenstärke ersetzt; der leere Raum zwischen den einzelnen Stecken beträgt 3 Centimeter. Diese Gitter hält man durch Gabelstangen oder mit Haken versehene Pfähle von 50—80 Centimeter Höhe (je nach der Größe der Pflanzen) in dem erforderlichen Abstand vom Boden[1]). — Auch Schmorfeuer, deren Rauch über die

1) Schmitt, a. a. O. S. 57.

Saat- und Pflanzbeete hinzieht, haben sich als Schutzmittel gegen Erfrieren bewährt.

b) Um die Pflanzen gegen Ausfrieren zu schützen, bedeckt man die freien Räume zwischen denselben mit Laub, Moos &c., oder man legt die Beete im Herbst trocken, indem man die Beetpfade vertieft (Biermans). Auch durch Anhäufeln der Pflänzen läßt sich das Ausfrieren verhüten. Man benutzt hierzu entweder Hacken oder besondere Häufelpflüge, wie den Bayerischen Handpflug[1]), von welchem Fig. 202 eine Abbildung gibt, den Nördlinger'schen Reihencultivator[2]), den Fischbach'schen Häufelpflug[3]) &c.

Fig. 202.



4. Zum Schutz der Pflanzen gegen Hitze besteckt man die Beete mit Reisig oder bedeckt sie mit Gittern. — Das Begießen, welches jedoch meist zu kostspielig ist, wird am besten des Morgens oder Abends vorgenommen, weil dann die Hitze noch nicht so groß ist und sich daher nicht so rasch eine harte Erdkruste an der Beetoberfläche bildet, die den Zutritt der Atmosphäre zu den Pflanzenwurzeln und die Absorption von Wasserdämpfen durch die Erdtheilchen verhindert. Ein öfteres Behacken, d. h. oberflächliches Lockern der freien Räume zwischen den Pflanzen, befördert das Eindringen der Regen- und Thauniederschläge in den Boden. Ueber das Bewässern der Beete siehe S. 190.

5. Pflege der Pflanzen.

Zur Beförderung des Wachsthums, insbesondere der Geradschaftigkeit wendet man bei Laubhölzern (namentlich Eichen), welche zu Heistern bestimmt sind, in den Pflanzkämpen das Beschneiden an. Es erstreckt sich auf das

a) Einstutzen des Gipfeltriebes bei unreifen oder von Frost beschädigten Trieben. Man schneidet dicht über einer gesunden Knospe am Schafte, welche dann die Bildung eines neuen Höhentriebes übernimmt.

b) Einstutzen von Seitentrieben, um der Ueberwachsung des Gipfeltriebes vorzubeugen. In diesem Falle schneidet man über einer abwärts gerichteten Knospe.

c) Beseitigen von Gabeltrieben. Bei letzteren läßt man denjenigen stehen, dessen Gipfeltrieb am besten verholzt ist und gesunde Knospen trägt.

---

1) Forstliche Mittheilungen, herausgegeben von dem K. Bayer. Ministerial-Forstbureau, 1862, 3. Band, 3. Heft, S. 128. — 2) Kritische Blätter von Nördlinger, 1867, 50. Band, 1. Heft, S. 258. — 3) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1867, S. 85.

d) Wegschneiden solcher Aeste, welche an einer Krümmung des Schaftes entspringen. Man nimmt stets den Ast an der äußeren (convexen) Seite der Krümmung hinweg.

Es verdient durch Versuche geprüft zu werden, ob sich bei der Eiche auf die Ausbildung kräftiger und dominirender Wipfeltriebe nicht auch durch Verminderung (Ausbrechen) der Seitenknospen des letztjährigen Triebes einwirken läßt[1]).

XIII. Pflanzenerziehungs-Kosten.

Da die Kostenbeträge für Rigolen und Düngen der Saat- und Pflanzkämpe, für Umzäunung, für Aussaat des Samens, für Verschulen rc. zwischen sehr weiten Grenzen schwanken, so lassen sich allgemein giltige Sätze für die Gesammterziehungskosten von Pflänzlingen nicht aufstellen. Zum ungefähren Anhalt mögen die nachstehenden Angaben einiger Schriftsteller dienen. Die Kosten für Schutz, Administration und Steuern und die Bodenrente sind bei folgenden Sätzen nicht in Rechnung gezogen.

Die Erziehungskosten für langwurzelige Kiefernjährlinge berechnet Danckelmann[2]) ohne den Werth des Samens auf 4,25 Pfennige pro Hundert Pflanzen; fügt man den Samenwerth im Betrage von 2 Mark pro Pfund hinzu, so kostet das Hundert gemäß den Angaben von Danckelmann für Samenmenge und Pflanzenzahl 5,4 Pfennige.

Bei mittleren Bodenverhältnissen betragen nach Schmitt[3]) die Erziehungskosten von 4jährigen Fichtenpflanzen pro Hundert 70 Pfennige, von 5jährigen 1 Mark und von 6jährigen 1 Mark 60 Pfennige. Die Pflänzlinge verschult Schmitt einmal und zwar die 4 und 5jährigen im zweiten, die 6jährigen im dritten Frühling.

Die Kosten für Erziehung eines 12jährigen Eichenheisters berechnet der Revierförster Stahl[4]) bei Verschulung im 2ten und 7ten Jahre auf 21 Pfennige.

Anhang. Anzucht und Veredlung von Obststämmchen.

Von den Obstbaumarten, deren Anbau in Wäldern sich lohnt, eignen sich zur Veredlung hauptsächlich Birn- und Apfelbäume, auch wohl die zahme Kastanie mit der großfrüchtigen Marone, selten dagegen die Vogelkirsche, weil deren Früchte meist den Vögeln zur Beute werden. — Birnbäume übertreffen die Apfelbäume an Höhe, Ausdauer und Holzgüte, empfehlen sich ihres schlankeren Wuchses halber vorzugsweise zur Bepflanzung der Straßen und ertragen schon besser einen feuchten Standort. — Um, zumal an abgelegenen Waldorten, dem Obstdiebstahl und der mit ihm gewöhnlich verknüpften Beschädigung der Bäume zu begegnen, bepflanze man eine Stelle mit einer größeren Zahl Stämme von

1) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1866, S. 268. — 2) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1872, 5. Band, 1. Heft, S. 71. — 3) Anlage und Pflege der Fichten-Pflanzschulen, 1875. — 4) Bericht über die vierte Versammlung des Märkischen Forstvereins zu Lübben am 26. und 27. Juni 1876.

gleicher Obstsorte oder doch von gleicher Reifezeit der Früchte, so daß es für die Pächter der Obsternte sich verlohnt, bei eintretender Obstreife Hütten zu errichten, um bei Tag und Nacht ihre Pachtung selbst bewachen zu können. Zu vereinzelten Anpflanzungen wähle man eine Obstsorte, welche frisch vom Baume weg nicht genießbar ist. — Im Allgemeinen beschränke man sich auf diejenigen besseren Obstsorten, welche erfahrungsmäßig in der Gegend gut fortkommen, dabei öfter und reichlich tragen.

Die zur Anzucht der Wildlinge benöthigten Birn- und Apfelkerne gewinnt man am besten und billigsten aus der beim Keltern des Obstes zurückbleibenden Trester oder Treber. Nicht alle Obstsorten liefern gleich gute und kräftige Wildlinge, z. B. Calvill-, Reinetten-, Borstorfer- und Pepin-Aepfel schlechte Wildlinge, dagegen Maatäpfel gute. Daher muß man, wenn man die Trester von Obstweinfabrikanten (welche die aufgekauften Obstsorten durcheinander zu keltern pflegen) beziehen will, die zur Anzucht der Wildlinge passenden Obstsorten sich aussuchen und solche besonders keltern lassen. — Da die in Haufen aufgesetzte frische Trester unter Zutritt der Luft bald in Gährung geräth und sich stark erhitzt, wobei die Körner verderben, so breitet man sie entweder auf einer Scheunentenne ꝛc. bis zum völligen Austrocknen dünne auseinander, oder man bringt sie in eine Bütte, übergießt sie mit Wasser und läßt sie so lange darin, bis das Fleisch faul geworden ist.

Man säe die Körner (mit dem Fleische) erst im Frühjahre in die Saatrinnen; Mäuse und Finken streben ihnen sehr nach. Das Veredeln geschieht erst nach dem Umsetzen der Sämlinge auf die Pflanzbeete, doch nicht sogleich, sondern kürzestens ein Jahr später. Man nimmt die Veredlung beet- oder doch reihenweise mit einer Obstsorte vor und verzeichnet diese auf einem eingeschlagenen Pfahle. (Plättet man einen Pfahl von trocknem und weichem, z. B. Nadel-Holz an der Seite, reibt auf die Platte eine nicht zu dicke Lage weißer Oelfarbe mit dem Finger ein und schreibt sogleich in diese Farbe mit einem festen Bleistifte, so bleibt die Schrift Jahre lang gut lesbar).

Die Edelreiser werden schon im Februar von gesunden Stämmen geschnitten und an einer schattigen und frischen Stelle im Garten in den Boden eingeschlagen. Man wählt dazu kräftige einjährige Triebe, aber keine Wasserreiser. Zum Oculiren auf's „schlafende" Auge (nach Johannis) verwendet man die schon ausgebildeten Augen von den neuen Frühjahrstrieben.

Die organische Verbindung oder das Zusammenwachsen des Edelreises mit dem Wildling wird bewirkt durch den Bildungssaft („Cambium"), welcher von den Blättern stammabwärts zwischen Holz und Rinde zieht und hier alljährlich einwärts einen neuen Holz- oder Splintring und auswärts einen neuen Bastring bildet. Deshalb muß man das Edelreis mit dem Wildling so vereinigen, daß bei beiden die Grenzscheide zwischen Bast und Splint genau zusammentrifft. Der im Holze des Wildlings aufsteigende, sogenannte rohe Saft tritt in das Holz des Edelreises und entfaltet dessen Belaubung; von nun an aber ist es zunächst der vom Edelreis, zwischen dessen Bast und Splint herabsteigende Bildungssaft, welcher im ersten Sommer das Zusammenwachsen des Reises mit dem Wildling bewirkt. — Geschieht dagegen, wie beim Oculiren, die Veredlung nicht mittelst eines Reises, sondern mit einer, von einem Rindenstückchen umgebenen, einzelnen Knospe (Auge), welche zwischen Rinde und Holz des Wildlings eingeschoben wird, so erfolgt das Anwachsen der Knospe durch

den Bildungssaft des Wildlings, wenigstens von vornherein und so lange, bis erst die Knospe in einen Trieb auswächst, was beim „schlafenden" Auge bis zum folgenden Jahre ansteht.

Die wichtigeren Veredlungsmethoden sind das *Oculiren*, das *Copuliren* und das *Pfropfen*. Den beiden ersten Methoden steht zur Seite, daß sie rascher von Statten gehen, bei noch jüngeren Stämmchen schon anwendbar sind und daß die Wildlinge weniger beschädigt werden, wenn die Veredlung mißlingen sollte. Das Pfropfen besitzt jedoch bei der Veredlung älterer Stämme seine eigenthümlichen Vorzüge.

A. Das *Oculiren* (oder *Aeugeln*) kann man vom Mai an bis zum September hin, so lange nämlich die Rinde vom Holze sich noch gut ablöst, bei heiterer und warmer Witterung vornehmen. Die vom Mai an bis gegen Johannis hin eingesetzten Knospen (Augen) entwickeln sich noch in demselben Jahre zu Trieben (Oculiren auf's „*treibende*" Auge); die im Juli und August eingesetzten wachsen zwar bald an, treiben aber erst im folgenden Frühjahre aus (Oculiren auf's „*schlafende*" Auge). Die letzte Oculirzeit wird im Allgemeinen und mit Recht vorgezogen, weil man kräftigere Triebe erhält. Das Ausschneiden der Augen von den frischen Edelreisern geschieht mit dem stets scharf zu erhaltenden Oculirmesserchen (Fig. 204), wovon das Stück 1,5 bis 2 Mark kostet. Die Augen werden mit einem 10 bis 13 Millimeter langen und 4—7 Millimeter breiten Rindenstückchen („*Schildchen*") in Form von Fig. 203 in der Weise abgelöst, daß man den oberen Querschnitt und die beiden Längsschnitte senkrecht bis auf das Holz führt und nun das Schildchen mittelst der Messerklinge *entweder* von oben nach unten, *oder* von der rechten Seite gegen die linke hin vom Holze vorsichtig und so ablöst, daß das kurze *innere Holzstielchen*, durch welches das Auge mit dem Zweigholze zusammenhängt, *an der Knospe bleibt*, weshalb man an *dieser Stelle* die *Messerschneide* mitwirken lassen muß. Die Erhaltung des Augenstielchens ist unerläßliche Bedingung für das Anschlagen des Auges. Es schadet nicht, wenn unter dem Stielchen ein *dünnes* Plättchen vom Zweigholze mit weggenommen wird und am Schildchen sitzen bleibt. Die Operation erfordert einige Fertigkeit, welche man aber in kurzer Zeit sich erwerben kann. Den unter der Knospe sitzenden Blattstiel beläßt man, auch wohl den unteren Theil der quer durchschnittenen Blattfläche.

Fig. 203.

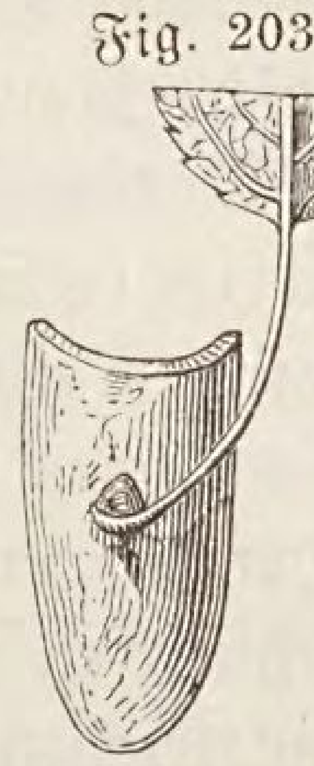


Fig. 204.

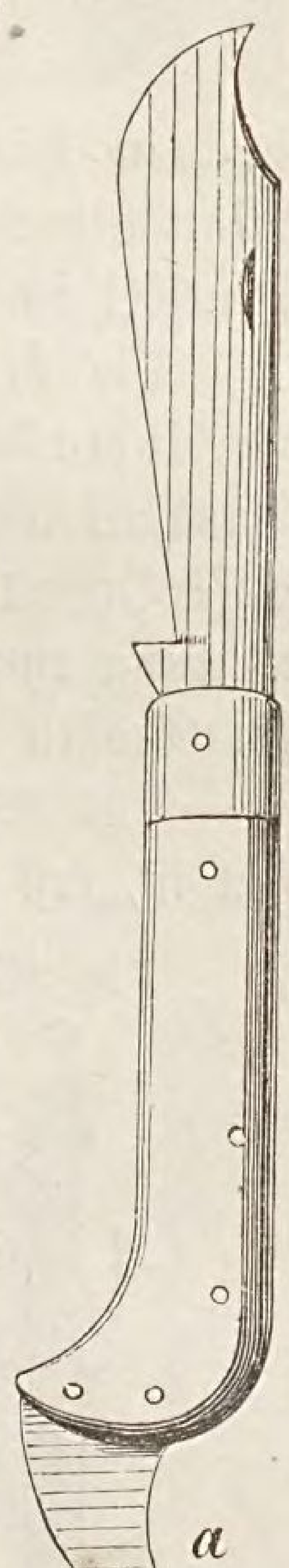


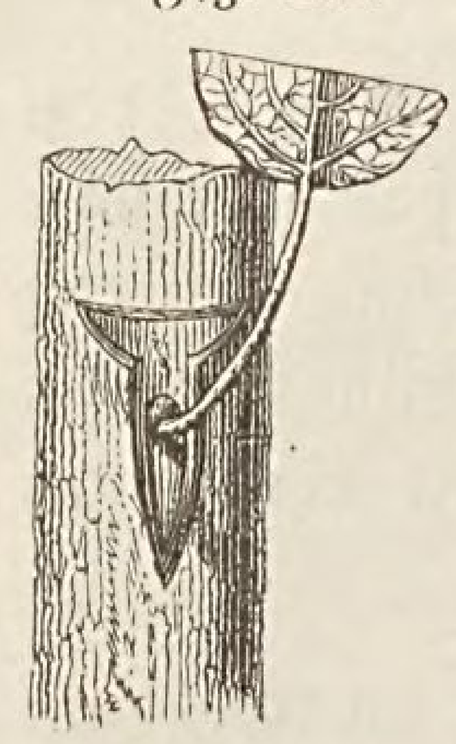
Fig. 205.



Das Auge wird an jungen Stämmchen etwas über dem Boden, an älteren und höheren auf die Kronäste eingesetzt. Man macht zu dem Ende einen T-förmigen Einschnitt in den Wildling bis auf's Holz (Fig. 205), lüftet mit dem flachen knöchernen Einsatz („Beinchen") *a* am untern Stielende des Oculirmessers (aber nicht mit der Messerklinge) die beiden Flügel *nn* etwas vom Holze ab und auf, um das am Blattstiele angefaßte Schildchen in den geöffneten Spalt von oben nach unten so weit

einschieben zu können, daß die obere Kante des Schildchens an die obere Kante des Querschnittes genau anschließt (Fig. 206).

Fig. 206.



Hierauf folgt der Verband. Dazu taugen (nicht zu dünne) Wollfäden, ihrer Dehnbarkeit wegen, besser als Bast oder Schnüre. Tränkt man die Fäden zuvor mit einem klebrigen Stoffe, z. B. geschmolzenem Wachse, so fällt das Binden leichter. Man faßt den Faden mit beiden Händen, legt ihn an seiner Mitte auf der Rückseite des Stämmchens oder Astes, dem Auge gegenüber, an und flechtet kreuzweise, so daß die erste Kreuzung über die Blattstielwurzel des Schildchens geht, das Auge dicht auf das Holz, die Flügel auf das Schildchen angedrückt werden; dann aufwärts bis auf den oberen Querschnitt und von da an wieder abwärts bis zum unteren Ende des Längsschnitts herab, so daß beide Schnitte, mit Ausnahme der Knospe, völlig bedeckt werden, und schürzt zuletzt beide Enden zu einem Knoten (Fig. 207). Man darf weder zu fest noch zu locker binden und muß den Verband späterhin, sobald eine stärkere Einschnürung sichtbar wird, wieder etwas lösen, im Herbste oder nächsten Frühjahre aber ganz abnehmen. Minder dicht braucht der Verband zu sein, wenn man den Quer- und Längsschnitt zuvor mit zweien Papierstreifen belegt, welche mit dickem Terpentin (wovon das Pfund 60—70 Pfennige kostet) überzogen sind. Man bestreicht mittelst eines Borstenpinsels ganze Bogen mit dem Terpentin und schneidet dann aus ihnen die Streifchen aus.

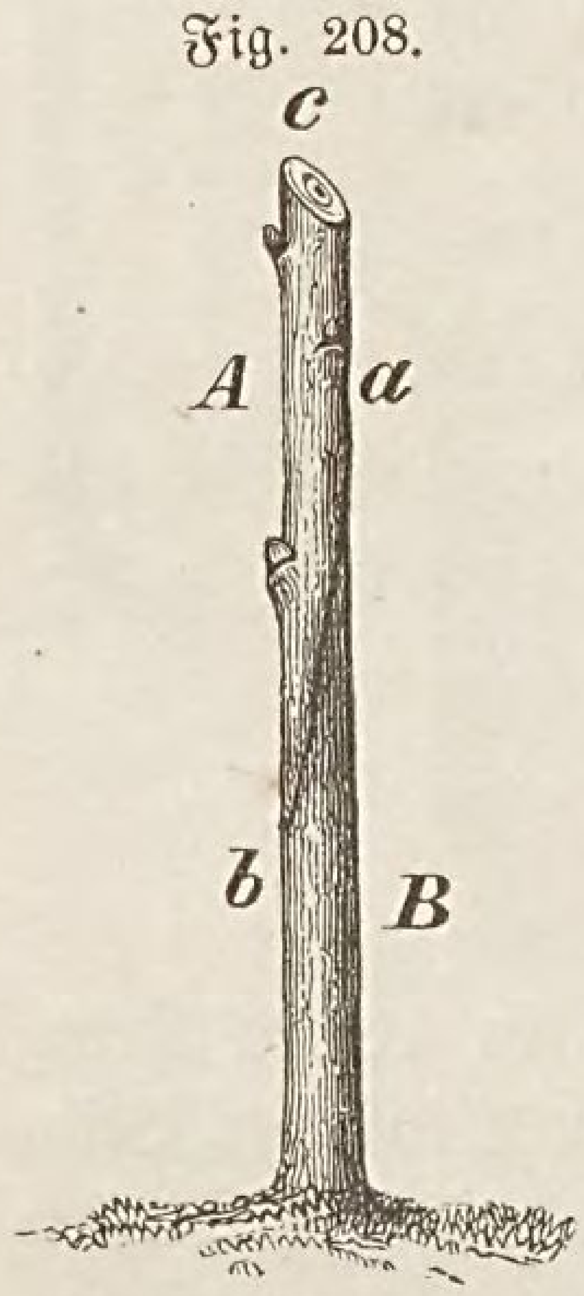
Fig. 207.



Die drei Operationen — das Auslösen und Einsetzen des Auges und das Verbinden — müssen rasch und unmittelbar auf einander folgen, damit die Basthaut nicht austrocknet. Man läßt daher, wenn man viel zu oculiren hat, diese Operation gleichzeitig von drei Arbeitern besorgen. Eine derartige Arbeitstheilung empfiehlt sich auch bei den anderen Veredlungsarten. — Beim Oculiren im Großen kommt ein Auge ein paar Pfennige zu stehen.

Das Wildreis, oberhalb der Oculirstelle, wird, wenn das Auge angeschlagen ist, erst im nächsten Frühjahr und vor der Knospenentfaltung schräg aufwärts abgeschnitten, beim Oculiren auf's treibende Auge aber sogleich bis auf 2—3 Knospen eingestutzt und der belassene Stummel erst nach der Entwickelung des Edelauges vollends weggenommen.

Fig. 208.



B. Das Copuliren besteht darin, daß man ein Edelreis *A* (Fig. 208) und einen Wildling *B* mit den schrägen Abschnittsflächen *ab* zusammenfügt und durch einen umgelegten Verband in dieser Lage erhält, damit beide daselbst zusammenwachsen. Man copulirt im Frühjahr, sobald die Knospen mehr anschwellen, auch wohl schon früher, sogar im Herbste. Man wähle stärkere, einjährige Edelreiser, (wiewohl auch 2jährige mit einem Stummel vom einjährigen Triebe noch taugen) belasse ihnen 2—3 Knospen und führe den schrägen (oder „Rehfuß-") Schnitt am dicken Ende etwa 25 Millimeter lang von oben nach unten. Um nun eine gleiche Schnittlänge am Wildling abzumessen, hält man das Edelreis an den Wildling da an, wo dieser gleicher Dicke mit jenem hat (mithin bei jüngeren

Stämmchen an den Schaft, bei stärkeren an die Gipfeltriebe), bezeichnet das obere und untere Schnittende durch feine Einschnitte in die Rinde des Wildlings und verbindet beide Zeichen durch einen gleichen, von unten nach oben geführten Schnitt. Beide Schnittflächen müssen mit einem scharfen Instrument (z. B. dem Copulirmesser) ausgeführt werden, dabei ganz eben sein und genau aufeinander passen. Wäre das Edelreis etwas dünner, als der Wildling, so füge man beide so zusammen, daß am oberen Schnittende *a* und an einer der Seitenkanten von *a* nach *b* hin Splint und Bast gegenseitig aufeinander treffen. — Um nun den Verband anzulegen, wickele man das eine Ende des mit Wachs getränkten (bis 60 Centimeter langen) Wollfadens zweimal um den linken Zeigefinger, halte mit dem linken Daumen und Mittelfinger beide Reiser in der Mitte zusammen, winde von da an bis zum oberen Schnittende *a* den Faden mit der rechten Hand um die Reiser und dann wieder — indem man die linke Hand entfernt und zugleich nachsieht, ob beide Schnittflächen noch in der gehörigen Lage sich befinden — von der Mitte an abwärts bis zum unteren Schnittende *b* und verknüpfe da beide Fadenenden. Der Verband wird späterhin nach Bedürfniß nochmals gelockert, aber erst im Nachsommer entfernt, wenn beide Reiser fest zusammengewachsen sind. Man kann auch, um das Abbrechen des Edelreises im ersten Sommer zu verhüten, ein 13—16 Centimeter langes dünnes und leichtes Stäbchen ober- und unterhalb der Copulirstelle anbinden. Das obere Schnittende *c* des Edelreises bedeckt man mit Baumwachs.

C. Das Pfropfen (Belzen, Impfen) empfiehlt sich weit weniger für Baumschulen, als vielmehr zum Veredlen und Umpfropfen der Kronäste stärkerer Stämme; es ist mühsamer und kostspieliger als die beiden vorigen Veredlungsarten, und die größeren Wunden vernarben erst später. Man nimmt es im März und April vor und läßt den Pfropfreisern 2—3 Augen. Das Pfropfen geschieht entweder „in die Rinde" oder „in den Spalt".

a) Zum Pfropfen in die Rinde wird der Stamm oder Ast, welcher wenigstens fingerdick sein muß, aber auch viel stärker sein darf, mit einer kleinen Baumsäge quer abgeschnitten und die Platte mit dem Messer geglättet. Nun setzt man, je nach der Größe der Fläche, ein Pfropfreis oder mehrere zwischen Holz und Rinde ein (Fig. 209). Die Pfropfreiser (Fig. 210) werden von *a* nach *c* schräg zugeschnitten; auch zieht man das Rinden-Oberhäutchen zwischen *abc* von der darunter befindlichen grünen Rinde ab. Man kann auch das Reis von *a* gegen *b* hin auf $^1/_3$ wagerecht einkerben und von da an den Schrägschnitt führen; das Kerbchen kommt dann auf den Splint des Wildlings zu sitzen. Mit einem „Sticher" von Bein oder hartem, trocknem Holze und am unteren Ende wie der Keil *abc* geformt, sticht man im Umfange der Platte zwischen Holz und Rinde die Einsatzlöcher für die Pfropfreiser vor und setzt letztere so ein, daß ihr Schrägschnitt an den Splint, die Rindenseite an den Bast kommt. — An dünnrindigen Wildlingen kann man auch mit dem Oculirmesser einen Vorschnitt für den Pfropfreiskeil durch die Rinde bis auf das Holz machen (Fig. 209, *n*), muß dann aber auf dem Rücken des Keils ein Streifchen Oberhaut von der Länge und Breite des Rindenspalts sitzen lassen.

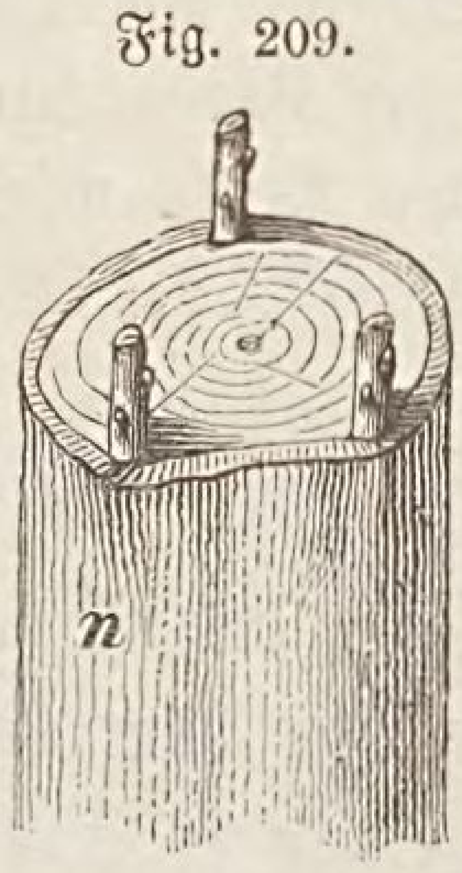
Fig. 209.


Fig. 210.


Den Querschnitt oder die Platte bedeckt man nun noch mit Baumwachs oder mit einer Salbe aus Letten, frischem Kuhfladen und verzupften Kuhhaaren, wozu man noch etwas dicken Terpentin fügen kann. Ueber die aufgetragene Salbe kommt ein etwas größerer alter Linnenlappen oder nur ein Stück Papier, welches im Umfange (den Pfropfenreisern gegenüber) eingeschlitzt, herabgebogen und auf den Keilen der Reiser mit einem Wollenfaden oder mit Bast angebunden wird.

b) Das Pfropfen in den Spalt weicht von dem vorbeschriebenen Verfahren nur darin ab, daß man die Platte im Durchmesser 26—31 Millimeter tief aufspaltet und an beide Enden des Spaltes zwei Pfropfreiser, welche unten von 2 Seiten her keilförmig zugeschnitten sind, so weit in den Spalt seitlich einschiebt, daß Bast und Splint vom Edelreis und Wildling genau zusammentreffen. Um den Spalt *cd* (Fig. 211) zu bilden, treibt man die Schneide einer dickrückigen Messerklinge mittelst eines hölzernen Hämmerchens ein, und fügt dann, um den Spalt offen zu halten, bei *e* einen hölzernen Keil ein, nachdem man zuvor die Klinge wieder herausgezogen hat. Man reinigt den Spalt im Innern von etwa vorhandenen Splittern und setzt nun die Pfropfreiser bei *c* und *d* in der vorbemerkten Weise ein, entfernt den Keil *e* wieder und legt den Verband an. — Das Keilchen *ab* des Pfropfreises (Fig. 212) wird so zugeschnitten, daß es auf der äußeren oder Rindenkante *a* merklich dicker bleibt, als auf der inneren Kante *b*, von welcher man auch das Rindenstreifchen ganz ablöst. Unter Figur 212 ist die Form des Keilchens im Querschnitt besonders angegeben.

Fig. 211.

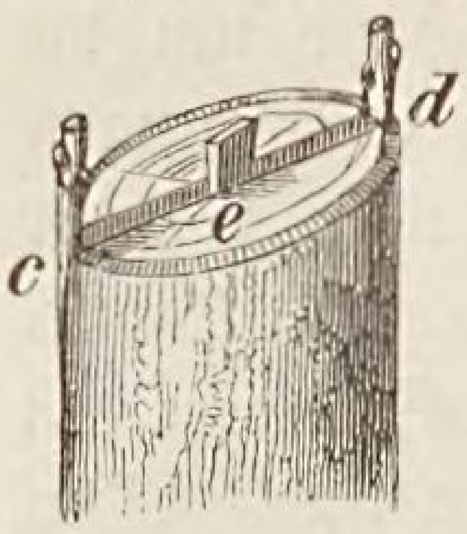
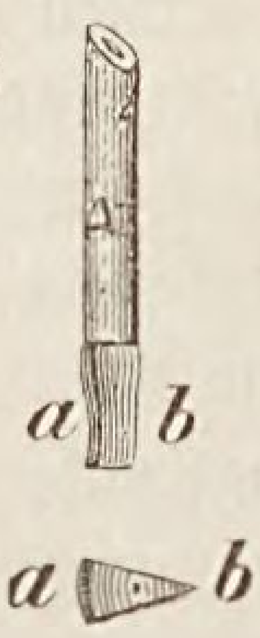


Fig. 212.



Das Spaltpfropfen steht dem Rindenpfropfen weit nach, weil jenes den Stamm mehr verletzt; der Spalt wird zwar von neuen Holzlagen umkleidet, wächst aber nicht wieder zu.

Beim Pfropfen und Umpfropfen der Kronäste älterer Obststämme muß man, zur Unterhaltung des Saftumlaufs, einige „Zug-Aeste" bis zum nächsten Frühjahre überhalten. An Birnstämmen lassen sich dickere Aeste noch eher mit Erfolg pfropfen, als an Apfelbäumen. Bei letzteren erziehe man erst, durch Abnehmen der Krone, neue Triebe und veredle diese ein Paar Jahre später. An den veredelten Aesten müssen die wilden Ausschläge sorgfältig entfernt werden.

§. 45.

10. Anfertigung der Pflanzlöcher.

I. Zeit der Anfertigung. — In der Regel fertigt man die Pflanzlöcher kurz vor dem Einpflanzen an.

Bei einer früheren Vornahme dieser Arbeit, z. B. schon im Herbst für die Frühjahrspflanzung, würde zwar die Fruchtbarkeit der ausgehobenen und der im Loche befindlichen Erde durch die freiere Einwirkung der Atmosphäre und des Winterfrostes etwas erhöht, dieser Vortheil jedoch durch anderweite Nachtheile wieder aufgewogen werden. Winde, Regen- und Schneewasser führen, zumal in geneigten Lagen, die ausgehobene Erde oftmals fort oder letztere mengt sich doch mit dem Boden-

überzuge. Auf Sandböden verliert sie die nöthige Frische, auf Thonböden setzt sie sich wieder fest zusammen und bedarf einer neuen Lockerung beim Einpflanzen, auch füllen sich hier die Löcher oft mit Wasser.

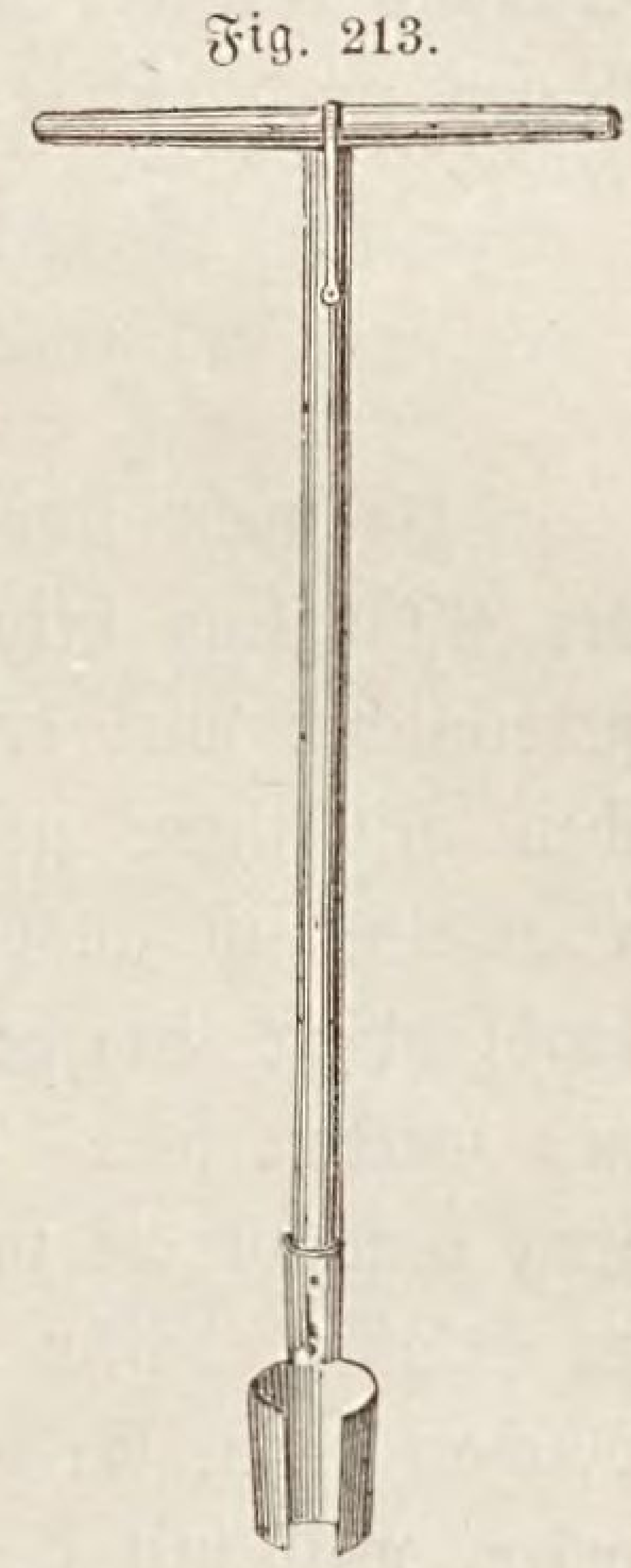
Die zum Ausbessern lückiger jüngerer Laubholzhegen nöthigen Pflanzlöcher lasse man aber schon im Herbste, noch vor dem Abfall der Blätter, ausheben; auch für stärkere Heister, und namentlich auf Thonboden, kann dies im Spätherbst geschehen; man erzielt dadurch ein sichereres Anschlagen dieser kostbareren Stämme.

II. Zum Anfertigen der Pflanzlöcher bedarf es weit weniger Vorbereitungen, wie zur Saat. Einen nassen Boden muß man, ausgenommen für Erlen, zuvor entwässern, beweglichen Flugsand binden, Heide, Heidelbeere 2c., aber blos auf den Pflanzstellen, oberflächig abschürfen; nur höhere Sträucher und Büsche müssen durch Ausstocken oder Abhauen vollends entfernt werden.

1. Den Löchern für Ballenpflanzen gebe man wenigstens annähernd dieselbe Form, welche die Ballen haben.

a) Für die mit dem Hohlbohrer (Fig. 213) zu versetzenden jüngeren Pflanzen lasse man die Löcher mit einem Bohrer anfertigen, welcher ganz gleiches Caliber mit demjenigen besitzt, welchen man zum Ausbohren der Pflanzen benutzt. Beim Ausbohren eines frischen Lochs drückt der neue Ballen den schon im Bohrer befindlichen aus der oberen Oeffnung von selbst heraus und man braucht letzteren daher nicht zuvor aus dem Bohrer zu entfernen, was nur beim Ausbohren der Pflanzen nöthig ist. Die Ballen läßt man bei den Löchern liegen. — Verhindert ein sehr steiniger Boden das Ausbohren der Löcher, so fertigt man sie mit einer schmalen, starken Rodehacke (Fig. 62, S. 99), im Nothfalle mit dem Pickel (Fig. 61, S. 99) in der erforderlichen Weite und Tiefe an. Auf einem mit größeren Felsbrocken nur licht bedeckten Boden kann man auf den leeren Zwischenstellen in der Regel den Bohrer noch anwenden.

Fig. 213.



b) Für größere Ballenpflanzen, welche nicht mehr mit dem Hohlbohrer und überhaupt nicht mit Ballen von ganz gleicher Form und Dimension auszuheben sind, gräbt man die Löcher auf einem mehr stein- und wurzelfreien Boden in annähernd gleicher Weise, Tiefe und Form aus, wie die Ballen selbst, damit letztere in die Löcher schon ziemlich genau einpassen und das beschwerliche Ausfüllen der leeren Räume zwischen der Ballen- und Lochwand thunlichst vermieden wird. Man bedient

sich dazu derselben Spaten, wie zum Ausheben der Pflanzen (§. 46) und sticht in schräger Richtung gegen die Sohle des Lochs ein, so daß letzteres nach unten enger zuläuft. — Ein Arbeiter kann täglich 100—200 Pflanzlöcher von 30 Centimeter Weite und Tiefe, 100 von 45 Centimeter Weite und 40 Centimeter Tiefe, 45 von 78 Centimeter Weite und 62 Centimeter Tiefe anfertigen (Jäger).

2. Die Löcher für ballenlose Pflanzen sollen an Weite und Tiefe die durchschnittliche Ausdehnung der Wurzelstöckchen etwas übertreffen, damit beim Einpflanzen die Wurzeln nicht blos ihre frühere Lage und Richtung behalten, sondern auch in ihrem Umfange mit lockerer, guter Erde umfüttert werden können. Die ausgehobene Erde wird — zumal dann, wenn zum Einsetzen jedes Pflänzlings nur ein Arbeiter erforderlich ist — durchgehends an einer und derselben Seite neben dem Loche aufgehäuft, so daß sie dem vor dem Loche knieenden Pflanzer zur rechten Hand liegt. Hierauf ist besonders an Bergwänden zu achten, woselbst der Pflanzer vor der unteren Seite des Lochs, das Gesicht nach dem Berggipfel gerichtet, knieen muß. Die Erde wird nach ihrer Güte sortirt und zugleich gehörig zerkleinert. Man sondert die obere humusreichere Schichte von der unteren und gewöhnlich magereren ab; ein vorhandener Rasen wird dünne abgeschürft.

§. 46.

11. Ausheben der Pflanzen.

Je mehr unverletzte Wurzeln, besonders Seiten- und Saugwurzeln, der Pflänzling beim Ausnehmen und Versetzen behält, um so sicherer und gedeihlicher wird er anschlagen und fortwachsen. Aber nur junge Pflänzchen mit ihren noch kleinen Wurzelstöckchen lassen sich ohne merklichen Wurzelverlust ausheben, dagegen nicht beträchtlich ältere, wenn nicht der beabsichtigte Vortheil durch den vermehrten Kostenaufwand weit überwogen werden soll. Bei diesen muß man sich damit begnügen, dem Setzling zunächst die zu einem sicheren Anschlagen erforderliche Wurzelmenge zu belassen, dafür aber die weiter auslaufenden Seitenwurzeln verkürzen, obschon deren Erhaltung in ganzer Länge deswegen sehr wünschenswerth wäre, weil mit den Wurzelenden die meisten Saugwürzelchen verloren gehen. Diese hat der Pflänzling von Neuem zu ersetzen, bevor er seinen früheren Zuwachs wieder erlangen kann.

Die Aushubsweite von den jüngsten (1—2jährigen) Pflänzlingen bis zu den stärksten (25—75 Millimeter dicken), fällt zwischen 2,5 bis 80 Centimeter. Doch läßt sich ein bestimmtes Maßverhältniß zwischen der Aushubsweite und dem Alter oder der Stärke der Setzlinge nicht feststellen, weil dasselbe noch von mancherlei anderen Einflüssen

abhängig bleibt, wie von der Holzart, der Anzuchtweise der Pflänzlinge, von dem zulässigen Maße für das Einschneiden der Krone, von der Art des Aushebens, von der Güte des künftigen Standorts ꝛc. So verlangen z. B. einen etwas weiteren Aushub die mit schwächerer Reproductionskraft begabten Holzarten, wie die Nadelhölzer, Rothbuchen und Birken, weil diese einen erlittenen Wurzelverlust minder leicht ersetzen, auch ein stärkeres Einschneiden der Kronzweige nicht gut ertragen; ferner auf magerem Boden erwachsene Pflänzlinge mit ihren weiter auslaufenden, aber minder verzweigten Seitenwurzeln, im Vergleiche mit den in Dungerde der Forstgärten erzogenen, sowie überhaupt Holzarten mit flachgehender Wurzelbildung; auch die von besseren Böden auf magerere Standorte verpflanzten Setzlinge. Laubholz-Stummelpflanzen erfordern zum Anschlagen die wenigsten Wurzeln. Jüngere Setzlinge und vornweg Nadelhölzer (1jährige, mit langen Wurzeln erzogene Kiefern ausgenommen) gedeihen am besten, wenn man sie mit Ballen verpflanzt, und ihr Einsetzen wird wesentlich erleichtert, wenn die Pflanzlöcher gleiche Form und Größe mit den Pflanzballen haben, so daß das mühsame und trotzdem unvollständige Ausfüllen der sonst verbleibenden Zwischenräume zwischen dem Ballen und der Lochwand entbehrlich wird. Bei stärkeren Setzlingen empfiehlt sich die Ballenpflanzung viel weniger, sowohl wegen der bedeutenden Vermehrung der Transportkosten für weitere Entfernungen, als auch deshalb, weil die Ballen ein gehöriges Beschneiden der verletzten Wurzeln erschweren und verhindern.

I. Ausheben der Ballenpflanzen.

1. Jüngere, bis etwa 30 Centimeter hohe Pflanzen, welche nicht, wie Eichen, Kastanien ꝛc., schon frühzeitig eine starke Pfahlwurzel treiben, werden auf Rasenboden am besten mit dem Hohlbohrer ausgehoben und versetzt. Diese Culturmethode zeichnet sich durch Einfachheit und Wohlfeilheit des Vollzugs, sowie durch gedeihliches Anschlagen der Pflanzen aus. Wir haben jenes nützliche Instrument schon öfters erwähnt und wollen dasselbe nun näher beschreiben.

Fig. 214.

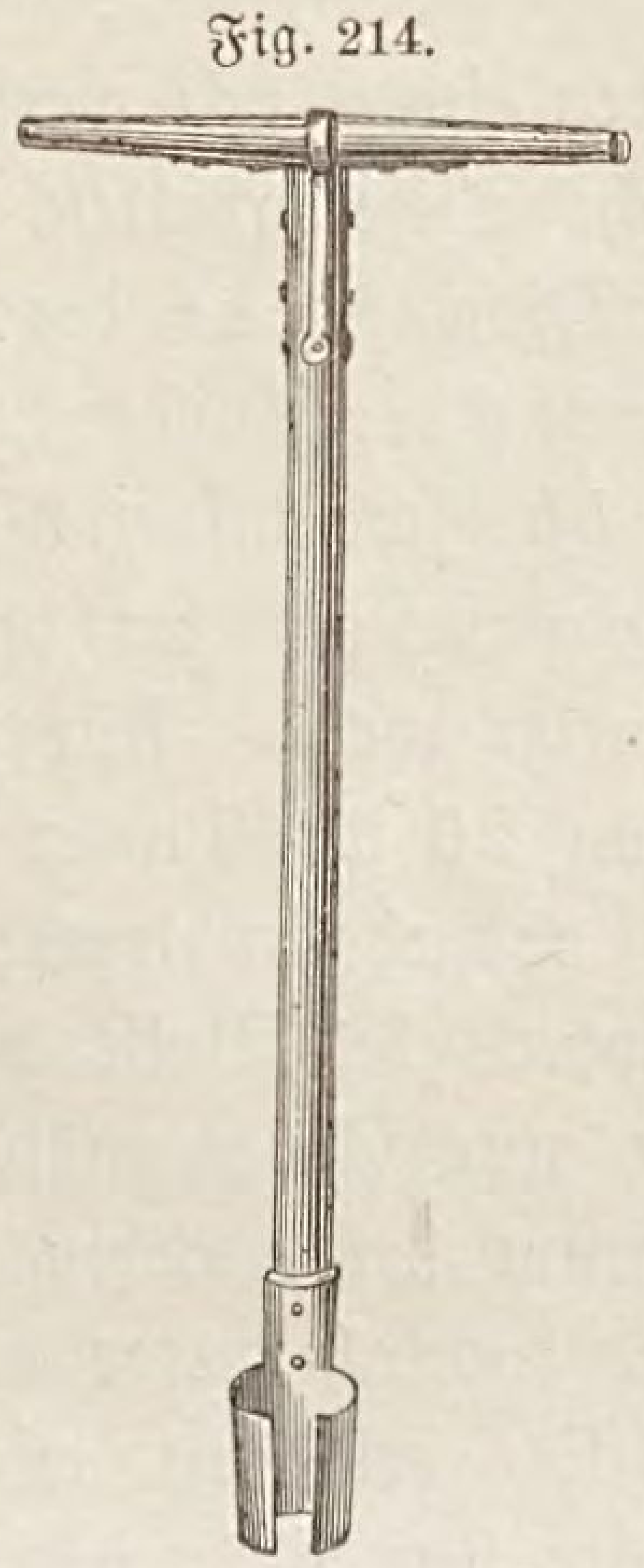


Fig. 215.

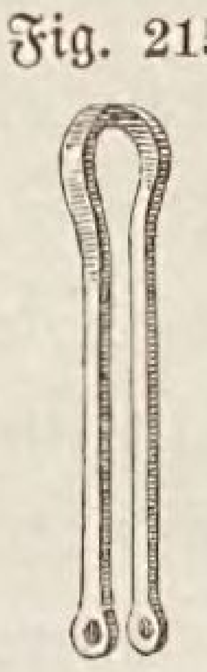
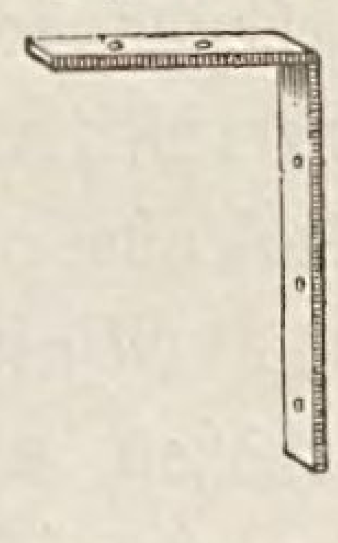


Fig. 216.



Am Hohlbohrer (Fig. 214) bestehen Stiel und Krücke aus Holz. Beide werden durch drei Federn (Bänder) von dünnem Eisenblech fest zusammen verbunden. Die eine von diesen Federn (Fig. 215) läuft quer über die Krücke, die beiden andern (Fig. 216) sind rechtwinklig gebogen und werden an den Seiten

angebracht; alle drei werden mittelst durchgehender Stifte an Stiel und Krücke angeschlagen. Diese stärkere Befestigung ist deshalb nöthig, damit sich die Krücke nicht so leicht vom Stiel abdreht. — Die Krücke darf nicht zu kurz, sondern muß etwa 47—53 Centimeter lang sein, damit theils die Handballen des Arbeiters nicht auf die Enden aufzuliegen kommen, theils längere Hebelarme gewonnen werden; die Krücke soll so dick sein, daß sie seine Hand gerade ausfüllt. Für die Länge des Stieles läßt sich ein bestimmtes Maß nicht angeben; sie muß sich nach der Größe des Arbeiters richten; das Werkzeug darf vor Allem nicht zu lang sein, weil die Kraft, welche der Arbeiter beim Eindrücken des Bohrers aufzuwenden hat, zunächst von dem Gewichte des den Bohrer überragenden Theils seines Oberkörpers abhängt. Man muß deshalb auch den Arbeitern gestatten, nach ihrer Körpergröße die Stiellänge beliebig abzuändern, und dies um so mehr, als die Pflanzungen mit engeren Bohrern gleich gut und dabei wohlfeiler auch durch jüngere Arbeiter (Knaben und Mädchen) besorgt werden können. Die vortheilhafte Totallänge des Instruments schwankt zwischen 63—92 Centimeter.

Fig. 217.

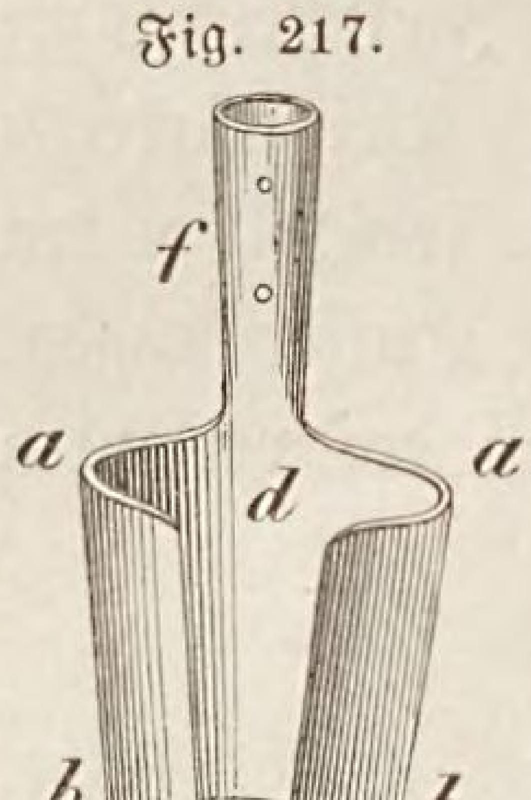
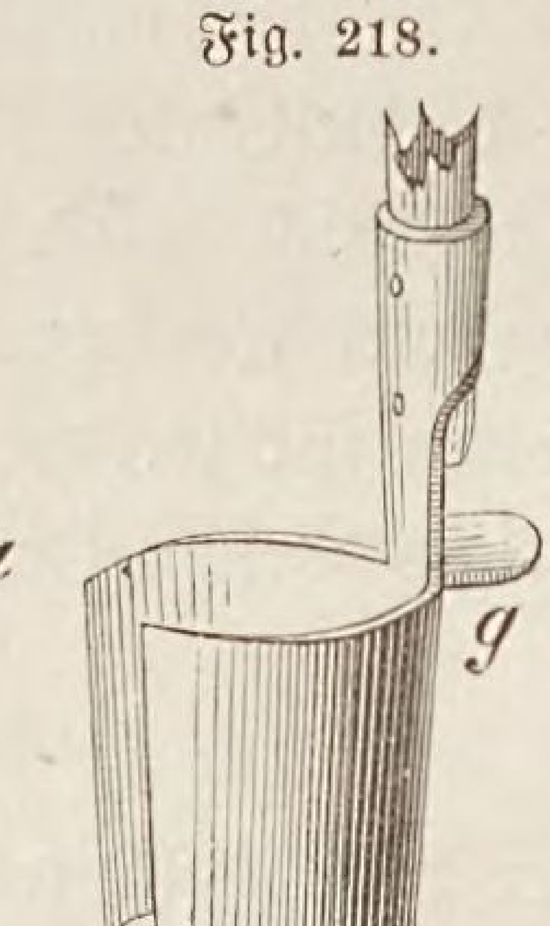


Fig. 218.



Der eigentliche eiserne Bohrer Fig. 217 und 218 ist ein umgekehrter, abgestutzter Hohlkegel, vorn offen durch den zwei Finger breiten Spalt *cd*, und hinten — etwas über dem Oberrand *aa* und unterhalb der Stielhülse *f* — mit einem 3 Mm. dicken, wagrecht aufgenieteten Eisenplättchen *g* versehen, bis zu welchem der Bohrer jedesmal in den Boden eingedrückt werden muß, damit die Pflanzlöcher und Pflanzballen gleiche Tiefe erhalten.

Die Dimensionen der Bohrer richten sich nach der Stärke der Pflänzlinge und der Ausdehnung ihrer Wurzelstöckchen. Der untere Durchmesser, bei *bb*, schwankt zwischen 4 bis 12, höchstens 13 Centimeter und der obere *aa* beträgt bei den kleinsten Bohrern 0,5, bei den größten 2,5 Centimeter mehr. Für jüngere Pflanzen, z. B. zweijährige Kiefern, würden schon 26 Millimeter Weite genügen, wenn die Pflänzchen durchgehends so ausgebohrt werden könnten, daß das Stämmchen genau in den Mittelpunkt des Ballens zu stehen käme. Da dies aber, zumal auf Rasenboden, nur schwer ausführbar ist, so empfiehlt es sich um so mehr, das Minimum der unteren Bohrerweite auf 4 bis 4,5 Centimeter zu erhöhen, als dadurch weder der Aushub, noch der Transport der Pflanzen beträchtlich erschwert wird. Bohrer von mehr als 13 Centimeter unterer Weite sind nicht mehr praktikabel und selbst schon 11centimetrige

auf einem stärker gebundenen und berasten Boden nur dann noch gut anwendbar, wenn die Erde reichlich durchnäßt ist, wiewohl sich dann die Ballen an ihrer Basis oft nicht abdrehen oder doch, wenn schon abgedreht, im Bohrer nicht haften, sondern im Loche zurückbleiben. Die gebräuchlichsten Bohrer sind solche von 5—8 Centimeter Oberweite. — Die Höhe der Bohrer kann der Weite gleichkommen, bei den weiteren Bohrern selbst noch etwas weniger betragen (zur Verminderung der Pflanzentransportkosten), vornweg bei Holzarten, welche anfangs keine tiefer gehende Herzwurzeln bilden.

Die Dicke des Blechs zum Ausschmieden der Bohrer hängt von der Bohrerweite ab und beträgt z. B. bei 7,5 Centimeter Weite da, wo die Stielhülse aufsitzt, 3 Millimeter. Das Blech wird nach unten und den beiden Seitenkanten hin dünner ausgetrieben, an diesen drei Rändern zugleich verstählt oder auch nur gehärtet und dann über einen „Dorn" gekrümmt, welcher für die zu einer Pflanzung bestimmten Bohrer derselbe sein muß, damit alle Bohrer, bei gleicher Höhe, auch ganz gleiche Weite erhalten.

Der zwei Finger breite Längsspalt *cd* ist dazu bestimmt, um die auszuhebenden Stämmchen von der Seite her in den Bohrer einzuschieben, und um die Pflanzenballen mit den Fingern von *c* gegen *d* hin herauszuschieben, weshalb einer der beiden Spaltränder stumpf bleibt. Bei ganz neuen oder verrosteten älteren Bohrern geht das Herausnehmen der Ballen anfangs schwer von statten. Es wird jedoch erleichtert, wenn man solche Bohrer erst einige Zeit zum Löchermachen verwendet, damit sich die Innenwand glättet; oder wenn man den mit einem Pflanzballen gefüllten Bohrer auf einer anderen Bodenstelle wieder etwas eindrückt, damit sich der Ballen aus der oberen Oeffnung *aa* so weit hervorschiebt, um ihn mit der Hand fassen und vollends herausziehen zu können. — Auch bei weitereren Bohrern soll der Spalt nicht viel mehr als zwei Finger breit sein, theils weil sonst die Bohrer sich leicht verbiegen und dann die Löcher und Ballen keine regelmäßige Form erhalten, theils weil die Ballen — in Folge der durch die kleinere Innenfläche verminderten Reibung — sich nicht am Grunde abdrehen oder doch nicht im Bohrer stecken bleiben.

Trotz der kegelförmigen Höhlung der Bohrer erhalten dennoch die Ballen eine gleiche cylindrische Form; ihre Dicke hängt vom unteren Bohrerdurchmesser *bb* ab. Die Bohrlöcher dagegen stimmen mit dem äußeren Umfange des Bohrers überein; ihre Erweiterung nach oben übertrifft die Stärke des Ballens um so viel, als der Bohrer oben bei *aa* einschließlich der Eisendicke breiter ist, als unten bei *bb*; die Erweiterung wird durch das Zusammenpressen der Erde an der Lochwand

bewirkt. Diese Form der Bohrlöcher ist deswegen nützlich, weil sie sowohl ein bequemeres Einschieben der Pflanzballen, als auch deren innigere Vereinigung mit der Lochwand ermöglicht. Besäße das Bohrloch ganz gleiche Weite, so würde sich ein Pflanzballen — wenn er beim Transport etwas platt gedrückt oder vom Regen aufgequollen, oder wenn die obere Lochöffnung durch überhängendes Unkraut oder vorstehende Wurzelendchen etwas verengt ist — nicht gut, mitunter gar nicht einschieben lassen. Wird nun der eingesetzte Ballen mit einer Hand oder mit beiden im Loch so stark niedergedrückt, daß der leere Zwischenraum zwischen dem Ballen und der Lochwand sich ganz ausfüllt (wobei die Oberfläche des Ballens etwas unter die des Bodens zu liegen kommt), so bewirkt der erste Regen ein Wiederaufquellen der zusammengepreßten Ballen und Lochwände und dadurch eine um so innigere Vereinigung beider, weshalb denn auch solche Pflanzen niemals vom Froste gehoben werden. Selbst bei länger ausbleibendem Regen schadet das (ohnehin schwache) Zusammenpressen der Ballen dem Wachsthume der Pflänzchen durchaus nicht; ebenso wenig ist es nachtheilig, wenn eine kleine Vertiefung um das Stämmchen bleibt; diese schützt vielmehr die hochgelegenen Würzelchen gegen Austrocknen und fängt das Regenwasser auf.

Um eine Pflanze auszubohren, schiebt man das Stämmchen durch den Seitenspalt *cd* (kleinere auch wohl durch die untere Oeffnung *bb*) bis in die Mitte des Bohrers ein, drückt diesen senkrecht in den Boden bis zum Plättchen *g* hin ein, und dreht den Bohrer mittelst der Krücke um seine halbe oder ganze Achse. Nun zieht man den Bohrer aus dem Boden, hebt ihn mit der linken Hand so weit senkrecht in die Höhe, daß man den Hohlkegel mit der rechten Hand erreichen kann, und drückt dann den Ballen mit dem Mittelfinger (bei großen Ballen

Fig. 219.

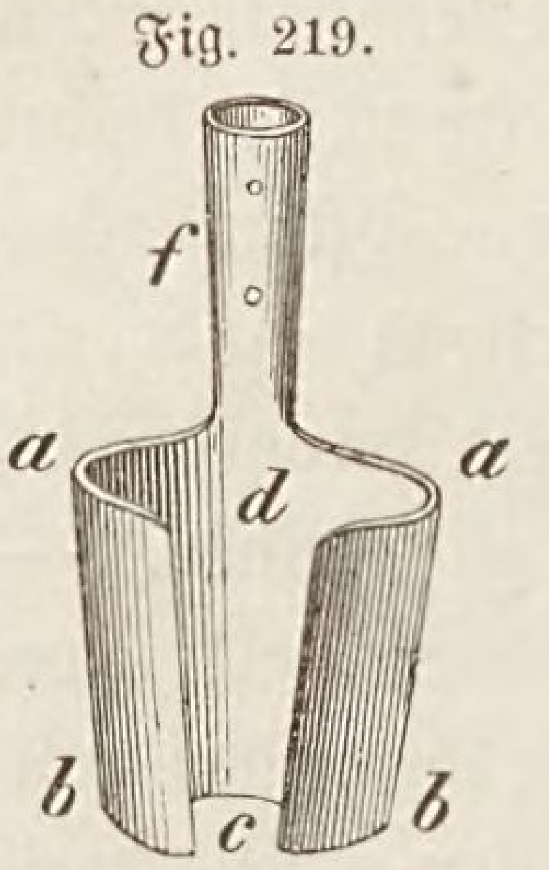
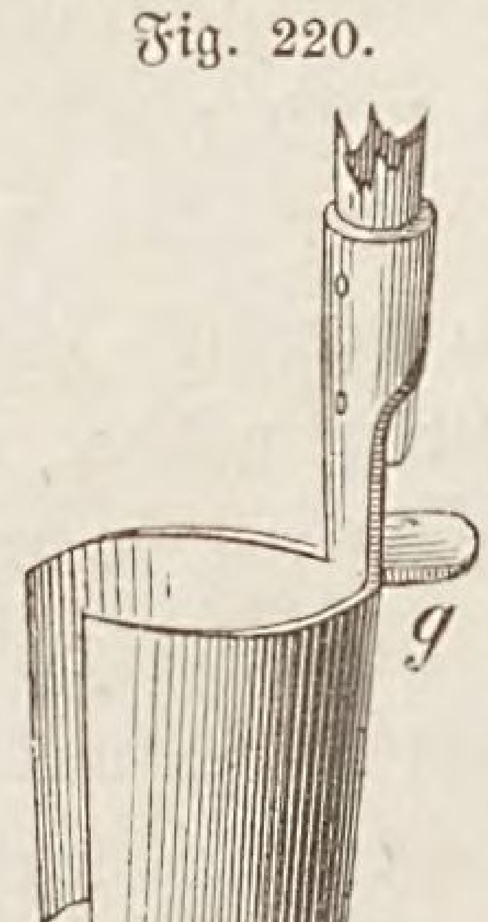


Fig. 220.



mit dem Mittel- und Ringfinger) nach dem Stiele hin heraus. Beim Ausbohren der Pflanzen darf aber der Ballen nicht etwa in der Weise aus dem Bohrer geschafft werden, daß man eine neue Pflanze ausbohrt. Denn in diesem Falle wird die letztere niedergedrückt, ja selbst zerschnitten werden, wenn ihre Länge größer ist, als der halbe Querdurchmesser des Hohlkegels. Bohrer von größerer Weite lassen sich in einen mehr gebundenen und trocknen Boden nicht auf einmal senkrecht eindrücken, sondern man muß sie zugleich abwechselnd etwas rechts und links drehen, somit die untere Kante des Bohrers als Säge wirken lassen. Solche Ballen, auf denen das Stämmchen weiter vom Mittelpunkte weg und

nahe am Rande sitzt, benutze man nicht zum Verpflanzen. Durch das Ausbohren eines Theils der Pflanzen werden die auf der Saatfläche zurückbleibenden Stämmchen im Wachsthume nicht sichtbar zurückgesetzt; die Bohrlöcher gleichen sich durch die Einwirkung des Frostes, durch einfallende Nadeln ꝛc. bald wieder aus.

Ein Bohrer von 5 Centimeter Oberweite kostet einschließlich Stiel und Krücke 2,75 Mark, von 7,5 Centimeter Oberweite 3,08 Mark. Bezugsquelle: Forstgeräthe-Fabrik von Georg Unverzagt in Gießen, Großherzogthum Hessen.

Das vorbeschriebene Instrument wurde vor mehr als 50 Jahren von dem Verfasser construirt. Dieser hatte damals viele Tausend Morgen Blößen zu cultiviren und mußte darauf bedacht sein, die gewöhnliche Saatcultur durch ein wohlfeileres, sichereres und zugleich rasches Culturverfahren zu ersetzen. Die für den Blößenanbau so wichtige Kiefer galt damals noch für eine Holzart, welche mit gutem Erfolge nicht wohl zu verpflanzen sei; diese Ansicht fand auch in der Erfahrung in so weit ihre Stütze, als man zu jener Zeit die Pflanzungen überhaupt nur mit größeren (einige Fuß hohen) Stämmchen auszuführen pflegte. Der Verfasser wandte seit jener Zeit seinen Bohrer stets mit dem erwünschtesten Erfolge an auf Böden aller Arten, vom lockeren Flugsande bis zum strengsten Thonboden hin, von Niederungen bis zu den rauhen Hochlagen hinauf. Hundeshagen, welcher zuerst (1825) beim Verfasser das Instrument kennen lernte, beschrieb es, wiewohl unvollständig, in seinen „Beiträgen zur Forstwissenschaft" Band II. Heft 2.; v. Wedekind im ersten Hefte seiner „Neuen Jahrbücher der Forstkunde". Von verschiedenen Seiten her ergingen zugleich Vorschläge zu seiner Verbesserung, welche jedoch, so wohlgemeint sie auch waren, nur dazu dienten, der allgemeineren Verbreitung dieses nützlichen Culturwerkzeugs hemmend in den Weg zu treten; wir wollen sie deshalb etwas näher betrachten. Die Vorschläge beziehen sich theils auf Größe und Form des Bohrers, theils auf das Material für Stiel und Krücke.

Man erachtete eine Bohrerweite von selbst 5 Centimeter auch bei den kleinsten Pflanzen für zu enge und bestimmte das Minimum auf 7,8 Centimeter; Manche gingen noch viel weiter, indem sie die niedrigste Gränze auf 13, die höchste auf 20 Centimeter festgestellt wissen wollten, wiewohl solche Bohrer gar nicht mehr brauchbar sind, selbst wenn Stiel und Krücke nicht von Eisen, wie man vorgeschlagen hat, sondern von Holz angefertigt werden sollten. — Um das zulässige Minimum und Maximum der Bohrerweite auf praktischem Wege zu ermitteln, stellte der Verfasser gleich anfangs vergleichende Versuche mit Bohrern von sehr verschiedenen Dimensionen in der Art an, daß er gleichaltrige Pflänzlinge von einer Holzart, reihenweise nach der Ballenstärke geordnet, gleichzeitig auf einer Fläche neben einander setzte und ihr ferneres Wachsthum beobachtete. Aus diesen Versuchen, welche mehrere Jahre fortgesetzt wurden, ergab sich, daß z. B. 2jährige Kiefern, Lärchen, Birken und Erlen, sowie 3jährige Fichten und Tannen mit Bällchen von nur 2,6 Centimeter oberem Durchmesser ebenso gut anschlugen und fortwuchsen, als solche mit 13—16 centimetrigen Ballen, was sich auch sehr leicht begreift, wenn man den noch geringen Umfang der Wurzelstöckchen bei solchen

Pflänzchen untersucht und wenn man weiter erwägt, daß Setzlinge von jenem Alter sogar dann noch mitunter gut anschlagen, wenn man sie ohne Ballen aushebt und in die viel engeren, mit einem gewöhnlichen Setzholze gemachten Löcher einsetzt, wobei die Wurzeln selbst noch seitlich stark zusammengepreßt werden. — Dennoch ist es aus den oben bemerkten Gründen rathsam, das Minimum der unteren Bohrerweite auf 4 bis 5 Centimeter zu erhöhen; dagegen soll man diese Weite ohne Noth nicht überschreiten, weil damit eine sehr beträchtliche Vermehrung der Pflanzungskosten verknüpft ist. Die Volumina der Ballen, somit auch die Transportkosten der Ballenpflanzen, nehmen für eine Weite und Höhe der Bohrer von 1, $1^1/_2$, 2, 3, 4, 5, 6... im Verhältniß von 1:3,4:8:27:64:125:216... zu, und in ähnlichem, wenn schon nicht ganz gleichem Verhältnisse wächst auch der Aufwand für das Anfertigen der Pflanzlöcher, für das Ausheben und Einsetzen der Ballenpflanzen und für den Bedarf an Saatfläche zur Anzucht der Pflänzlinge.

Man hat ferner für zweckmäßiger erachtet, den Bohrlöchern und Pflanzenballen eine völlig gleiche Dimension zu verschaffen und zu dem Ende vorgeschlagen, den Bohrern anstatt der verkehrt-kegelförmigen eine cylindrische Gestalt zu geben und zum Anfertigen der Löcher andere Bohrer zu verwenden, welche um die Dicke des Eisenblechs schmäler wären als diejenigen, mit welchen die Pflanzen selbst ausgebohrt würden. Diese Maßregel wurde insbesondere für einen thonreichen Boden empfohlen, weil hier die Ballen schrumpften und ein leerer Raum zwischen ihnen und der Lochwand sich bilde. Es wurde aber schon oben angeführt, daß die Kegelform des Bohrers um deswillen nöthig sei, damit der Pflanzballen sowohl leichter aus dem Bohrer herausgebracht, als auch bequemer in das Bohrloch wieder eingeschoben werden könne, und daß durch ein mäßiges Zusammendrücken des eingeschobenen Pflanzballens der schmale leere Raum zwischen dem Ballen und der Lochwand sich sehr leicht und bleibend ausfüllen lasse. Daher wird man es sich auch nur etwa aus der kaum begreiflichen Versäumniß dieser einfachen und selbstverständlichen Manipulation erklären können, wenn jene Besorgniß aus wirklicher Erfahrung und nicht aus bloßem Vorurtheile entsprungen sein sollte. In der Nähe von Gießen befinden sich viele hundert Morgen wohlgelungener (jetzt 50—60jähriger) Nadelholzpflanzungen, welche der Verfasser auf strengem Braunkohlenletten ausführen ließ, ohne hierbei cylindrische Bohrer oder solche von verschiedenen Dimensionen zu verwenden. — Die Wurzeln der ausgebohrten Pflanzen dehnen sich im ersten Jahre selten über den äußern Umfang des Bällchens hin aus; sogar auf der Bodenoberfläche liegen bleibende Nadelholz-, zumal Kiefern-Ballenpflanzen wachsen oft bis zum Nachsommer hin fast gerade so gut fort wie die eingesetzten.

Fig. 221.

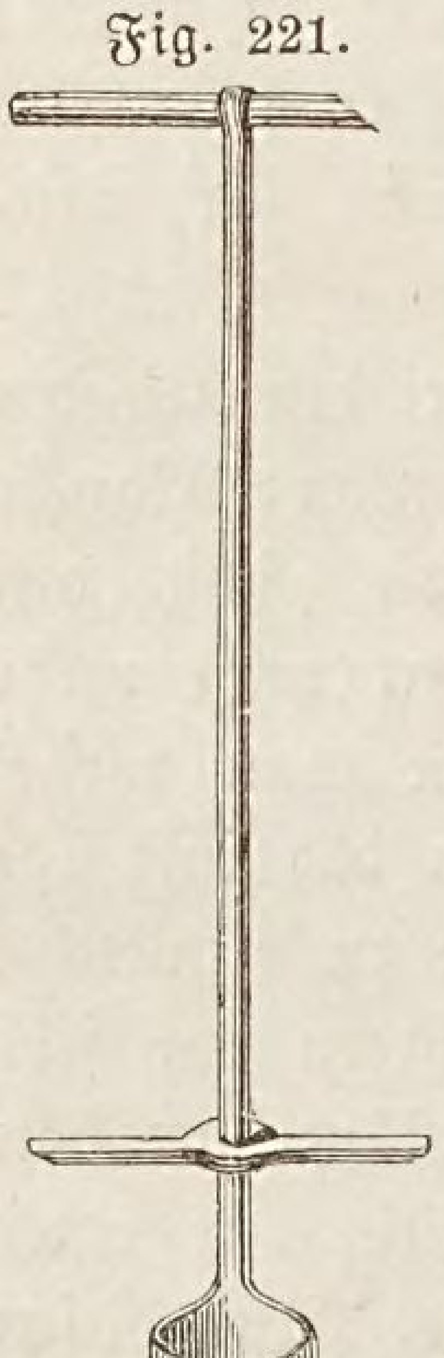
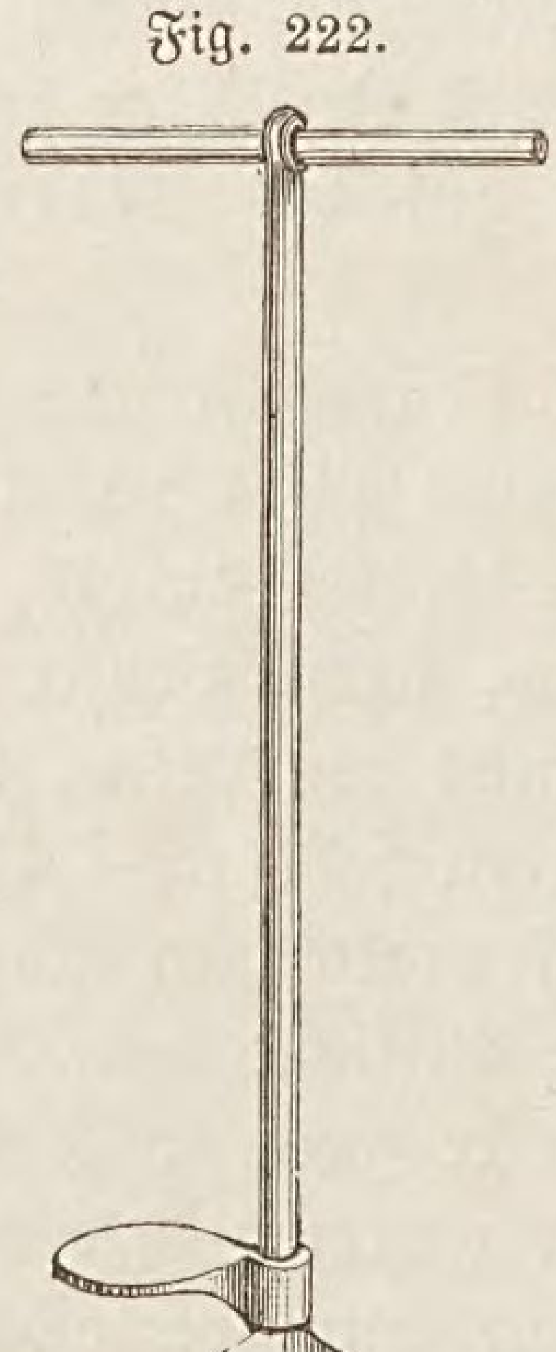


Fig. 222.



Endlich glaubte man eine Verbesserung des Instrumentes dadurch zu erzielen, daß man dasselbe, zur Erhöhung seiner Dauer, durchaus von Eisen anfertigte und zugleich mit einem Fußtritte versah (Fig. 221 und 222). Diese Vorkehrungen haben sich

in der Praxis als zweckwidrige erwiesen; denn durch die gleichzeitige Mitwirkung eines Fußes wird der gesammte Druckeffect keineswegs erhöht (weil der mit dem Fuße ausgeübte Druck den Druck der Hände wieder um gleich viel schwächt), sondern nur der Bohrer vom senkrechten Eindringen abgeleitet, so daß die Pflanzen eine schiefe Stellung erhalten. — Stiel und Krücke bedürfen am wenigsten einer Vermehrung ihrer Dauer; sogar die aus Rothbuchenholz halten meistens viele Jahre und oft länger aus als die eisernen und verstählten Bohrer selbst; sollten jene aber auch früher schadhaft werden, so kostet ihre Reparatur oder Erneuerung (welche die Arbeiter gewöhnlich selbst und umsonst besorgen) doch nur Bruchtheile von einer Mark. Dagegen sind mit eisernen Stielen und Krücken die Nachtheile gepaart: daß sie das Werkzeug nutzlos vertheuern, daß die Krücken zu kurz sind und bei kalter Witterung die Hände der Arbeiter erstarren machen, daß die Arbeiter die Stielhöhe nicht beliebig nach ihrer Körperlänge abändern können und daß das Instrument viel zu schwer wird, so daß es kaum von starken Männern, aber nicht von jüngeren (und wohlfeileren) Arbeitern gehandhabt werden kann. Ein solcher Bohrer von nur 7,8 Centimeter unterer Weite und mit 73 Centimeter langem und hohlem Stiele (aus einem Musketenlaufe) wiegt immerhin schon 7 Pfund, und ihn soll der Arbeiter täglich einige Tausend Mal ausziehen! Sicher haben diese unbehülflichen Bohrer hauptsächlich dazu beigetragen, daß von manchen Seiten her die entschiedene Nützlichkeit des Instrumentes wieder in Frage gestellt wurde[1]).

2. Das Versetzen älterer und über 30 Centimeter hoher Pflanzen mit Ballen empfiehlt sich wegen der bedeutenderen Transportkosten bei weiteren Entfernungen in der Regel nicht, ist aber bei Nadelhölzern, welche ohne Ballen weit weniger sicher und gut anschlagen, nicht wohl zu umgehen. Zur Erleichterung des Transportes und weil auch die horizontale Ausbreitung der Wurzelstöckchen gegen die Tiefe hin abnimmt, sticht man die Ballen schräg gegen die Herzwurzel hin aus, so daß der Ballen eine umgekehrt pyramiden- oder kegelförmige Gestalt erhält (Fig. 223). Den Ausstich besorgt man mit ganz flachen Spaten (Fig. 224), oder mit dem etwas gekrümmten Grabspaten (Fig. 225), oder mit dem stärker gekrümmten sogenannten Hohlspaten (Fig. 226). Die Krümmung des letzteren beträgt am oberen Rande etwas mehr als die

Fig. 223.

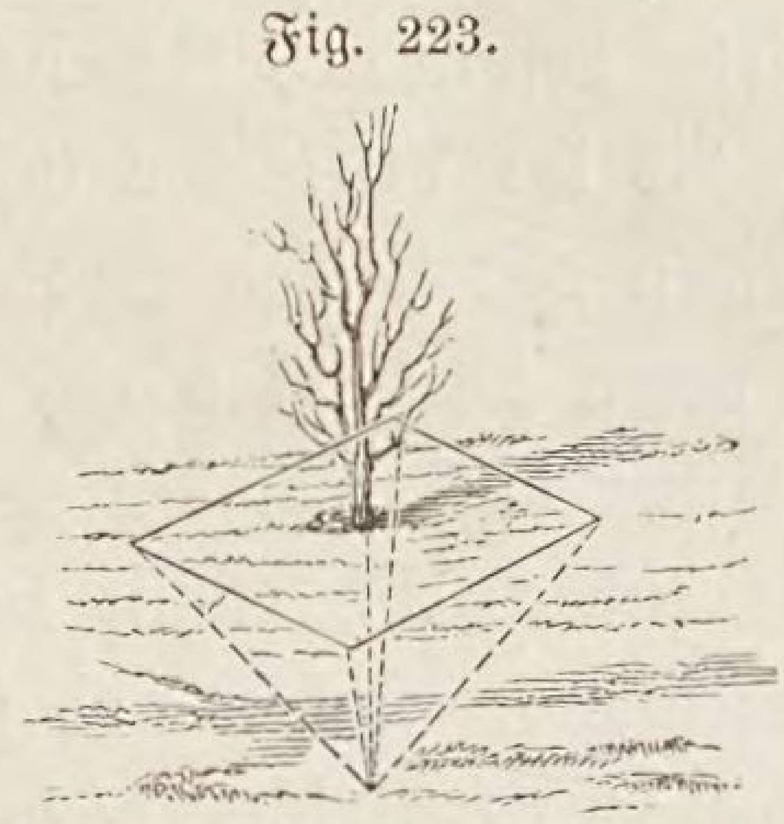


Fig. 224.

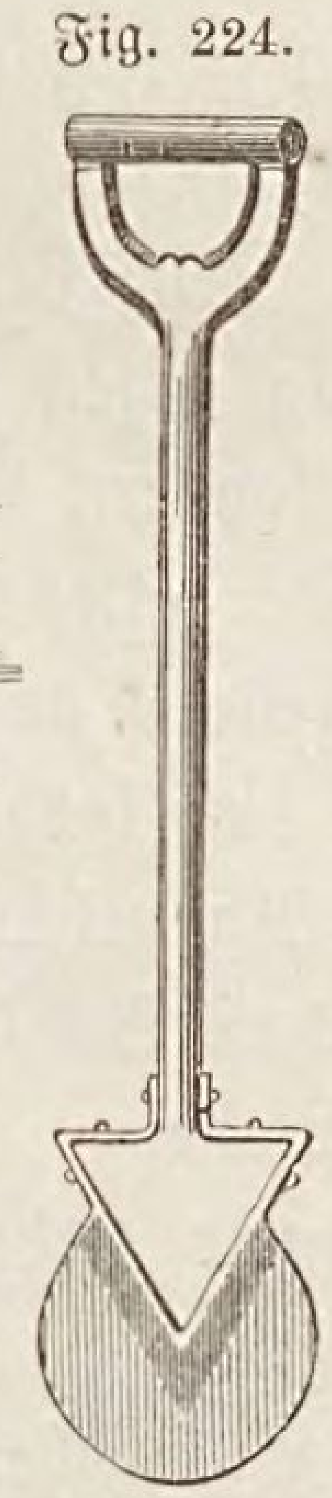


Fig. 225.

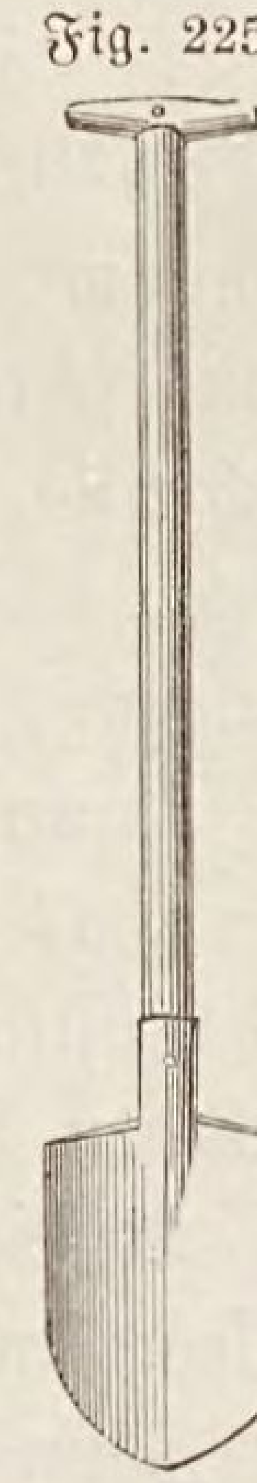
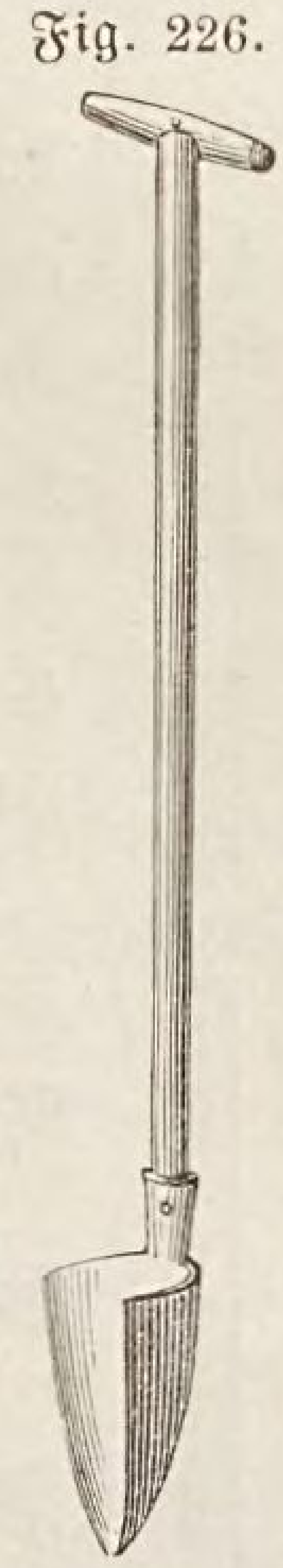


Fig. 226.

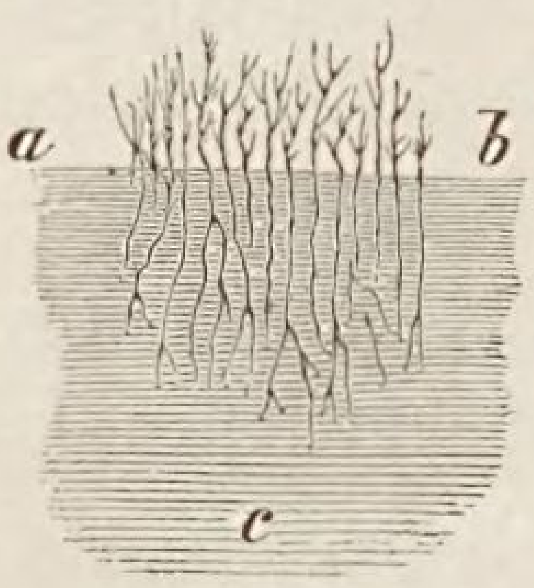


1) Eine detaillirte Beschreibung des Hohlbohrers nebst Anleitung zur Anwendung dieses Instrumentes hat der Herausgeber in der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung von 1857, Seite 41 ff. veröffentlicht.

Hälfte oder ein Dritttheil des Umkreises, in welchem der Ballen ausgestochen werden soll, so daß der Aushub mit 2 oder 3 Stichen geschehen kann. Dieser Spaten läuft nach unten spitz zu, in Form einer Schäferschippe.

II. Ausheben ballenloser Pflanzen. — Zu diesen rechnet man auch solche Pflanzen, welche noch etwas Erde zwischen den Wurzeln behalten, so wie solche, welche mit Ballen zwar ausgehoben, aber ohne diese wieder eingesetzt werden. Das Ausheben geschieht mittelst Spaten, seltener und weniger gut durch Ausrupfen. Das Aushacken, welches die Wurzeln allzusehr beschädigt, sollte nur auf sehr steinigen Standorten, wo man die Hacke nicht entbehren kann, stattfinden. — Beim Ablösen der Erde von den Wurzeln verfahre man mit Schonung; nur lockere Erde kann man abschütteln, mehr gebundene spüle man im Wasser ab oder entferne sie mit der Hand und schütze sogleich die entblößten Saugwürzelchen gegen Austrocknen durch Einstellen in Wasser oder durch Bedecken mit Erde ꝛc.

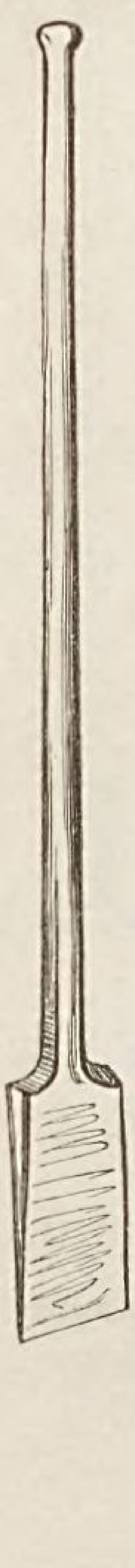
Fig. 227.



1. Das Ausstechen der Pflanzen bis zu mittlerer Stärke hin nimmt man mit den oben angegebenen Spaten vor.

Den Aushub der in Rinnen angezogenen Pflanzen in Forstgärten besorgen 3 Arbeiter, nämlich zwei von ihnen das Ausstechen, während der dritte die losgestochenen Pflanzen herausnimmt. Jene stechen mit flachen Spaten von beiden Seiten der Rinne schräg gegen deren Mitte hin ein (Fig. 227), jedoch nicht gleichzeitig, sondern Einer nach dem Andern, wobei der Erste seinen Spaten wieder etwas zurückzieht, damit beide Spaten nicht an der Kreuzungsstelle *c* aufeinander stoßen und sich abstumpfen. Sie lüften sodann das losgestochene Prisma *abc* mit den Spaten auf.

Fig. 228.



Das Ausnehmen jüngerer Pflanzen aus dichten natürlichen und künstlichen Saatbeständen erfolgt am besten in der §. 40 angegebenen Weise.

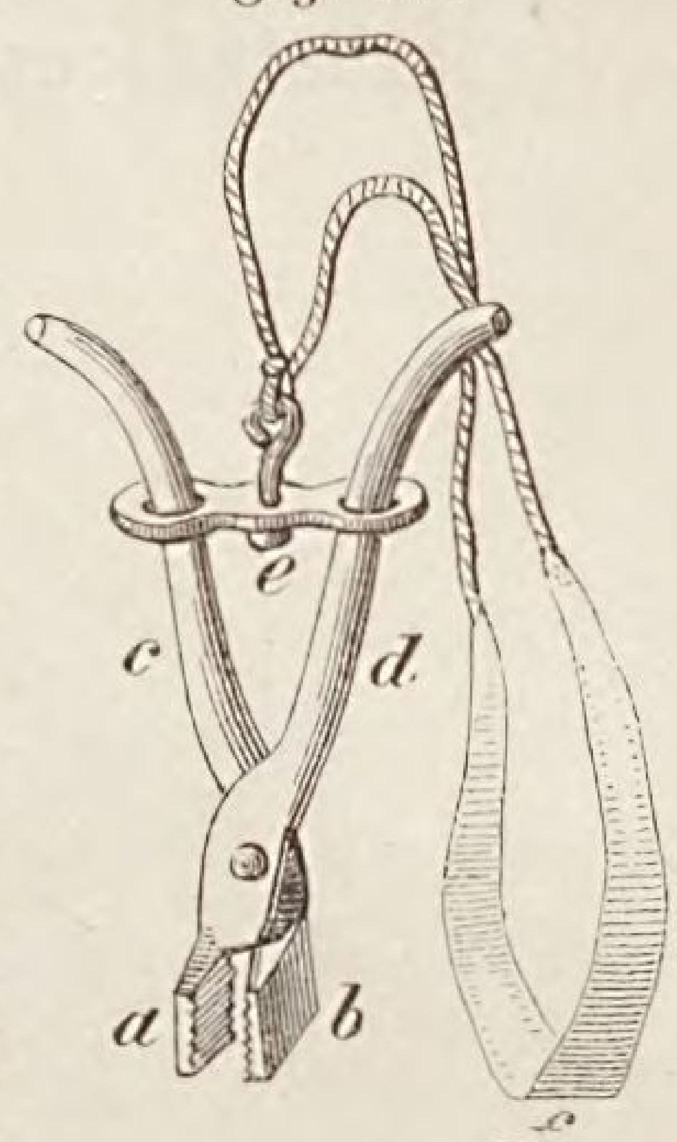
Vereinzelt stehende Pflanzen sticht man ebenso aus, wie Ballenpflanzen.

Zum Ausstechen von Heistern der stärksten Klasse dient der „Stoßspaten" (Fig. 228). Er ist 14—16 Pfund schwer und ganz von Eisen, das Blatt 22 Centimeter lang, 12 Centimeter breit, am Stiel 1,5 Centimeter dick; der Stiel selbst 0,95 Meter lang. — Erlaubt es der Raum, so entblößt man erst mit Hacke oder Spaten die Tagwurzeln des Pflänzlings in etwas weiterem Umkreise, stößt sie mit den Spaten senkrecht durch und dann auch die Stechwurzeln, indem ein zweiter Arbeiter den Pflänzling nach

einer Seite hin zieht und den Ballen unten lüftet. Ein Mann hebt mit dem Stoßspaten in 1 Tage 50—70 starke Heister aus[1]).

2. Das Ausrupfen der Pflanzen ist im Ganzen nicht zu empfehlen; es taugt am wenigsten für solche Holzarten, welche, wie z. B. Nadelhölzer, zähe Wurzeln haben, weil deren Gefäße im Innern beschädigt werden, ohne daß man dies äußerlich gewahrt. Am ersten lassen sich noch junge Pflanzen in dichtem Stande und auf einem lockeren, humosen und durchnäßten Boden ausrupfen, wenn man sie büschelweise zusammenfaßt und senkrecht aufzieht, wiewohl eine Beihülfe mit dem Spaten immer rathsam bleibt. Stärkere Pflanzen erfordern zwei Arbeiter, welche sie mit ihren, von dicken Handschuhen bekleideten, Händen etwas zur Seite biegen und dann ruckweise ausreißen. Bei den mit starken Stechwurzeln versehenen Pflanzen und auf bindigem, wenn schon nassem Boden ist aber dieses Ausziehen eine sehr anstrengende Arbeit; auch platzen bei dem schrägen Ausreißen die Tagwurzeln auf der entgegengesetzten Stammseite meist ab.

Fig. 229.



Besser und leichter geht das senkrechte Ausrupfen durch einen Arbeiter mit der eisernen Rupfzange (Fig. 229) von Statten; es ist aber, weil dabei der Schaft beschädigt wird, nur bei Laubholz-Stummelpflanzen zulässig. Die Zange ist 24 Centimeter lang; die Backen *ab* sind innen quer gerieft, damit sie das Stämmchen fester fassen, die Schenkel *cd* auswärts gebogen; sie gehen durch 2 Löcher eines 5 Millimeter dicken Blechs, in dessen Mitte, bei *e*, ein drehbarer Haken sich befindet, an welchem das Tragband *f* angeschleift wird. Der Arbeiter legt das Tragband um seinen Nacken, so daß die Zange vor ihm niederhängt, bückt sich mit gekrümmten Knieen vor der Pflanze so weit nieder, daß er die Backen der Zange 2,5—5 Centimeter über dem Boden an das Stämmchen befestigen kann, stemmt dann beide Hände auf seine Schenkel und richtet sich gerade auf.

§. 47.

12. Beschneiden der Pflanzen.

Es folgt dem Ausheben am besten sogleich nach und erstreckt sich auf Wurzeln und Krone und selbst auf den Schaft, ist aber bei

1) Man pflanzt die Heister auch mit Ballen; indessen können wir hierzu nur bei ganz kurzen Transportweiten rathen, weil andernfalls Lücken in den Ballen entstehen, die nicht wohl ausgefüllt werden können und das Anschlagen der Pflanzen gefährden.

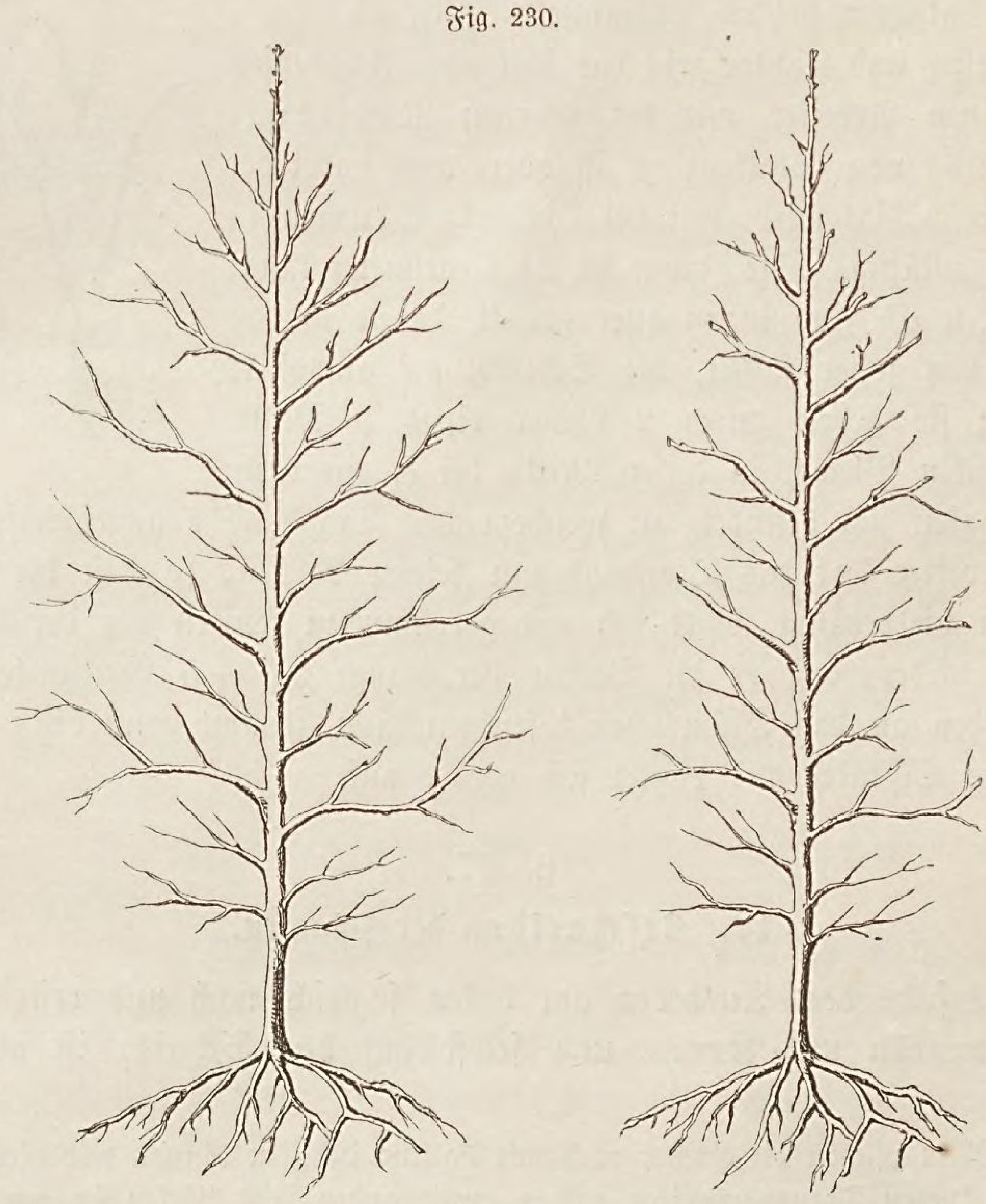
jüngeren, zumal mit Ballen ausgehobenen und versetzten Pflanzen meist ganz entbehrlich.

Das Beschneiden des Wurzelstocks beschränkt sich auf den glatten Abschnitt der mit dem Spaten abgestochenen oder abgebrochenen etwas dickeren Wurzelenden, auf die Wegnahme der zerquetschten, zerknickten oder stark geschundenen Wurzeln oberhalb der schadhaften Stelle, so wie der etwa zu langen, wenn schon gesunden Wurzeln, jedoch mit möglichster Schonung der Saugwürzelchen.

Im Verhältniß zum Wurzelverlust, welchen der Pflänzling erlitten, soll auch das Einschneiden seiner Krone geschehen und dieses muß daher bei stärkeren Stämmchen, bei welchen die Einbuße an Wurzeln, vornweg an Saugwurzeln, in der Regel größer ist und welche überdies breitere Wurzelwunden auszuheilen haben, in ausgedehnterem Maße vorgenommen werden.

Nadelhölzer gestatten nur ein Einschneiden der unteren Seitenäste

Fig. 230.



und selbst das nicht einmal gut (am ersten erträgt es noch die Lärche); man darf aber bei ihnen die Aestchen nicht dicht am Schaft wegnehmen,

weil die Wunden sich mit Harz überziehen und dann nicht so leicht überwulsten, sondern man stutzt sie blos ein oder beläßt doch kurze Stummel.

Laubhölzer ertragen dagegen viel besser ein starkes Einstutzen der Krone und selbst die Wegnahme des Gipfels, wenn schon nicht alle Holzarten gleich gut. Laubholz- auch wohl Lärchen-Heister beschneidet man in der Weise, daß die Krone eine pyramidale Form erhält (Fig. 230). Bei Buchenheistern empfiehlt es sich, auch lange Gipfeltriebe etwas zu kürzen; bei Eichenheistern nur dann, wenn die Spitze in Folge zu geringer Steifigkeit sich umbiegt[1]).

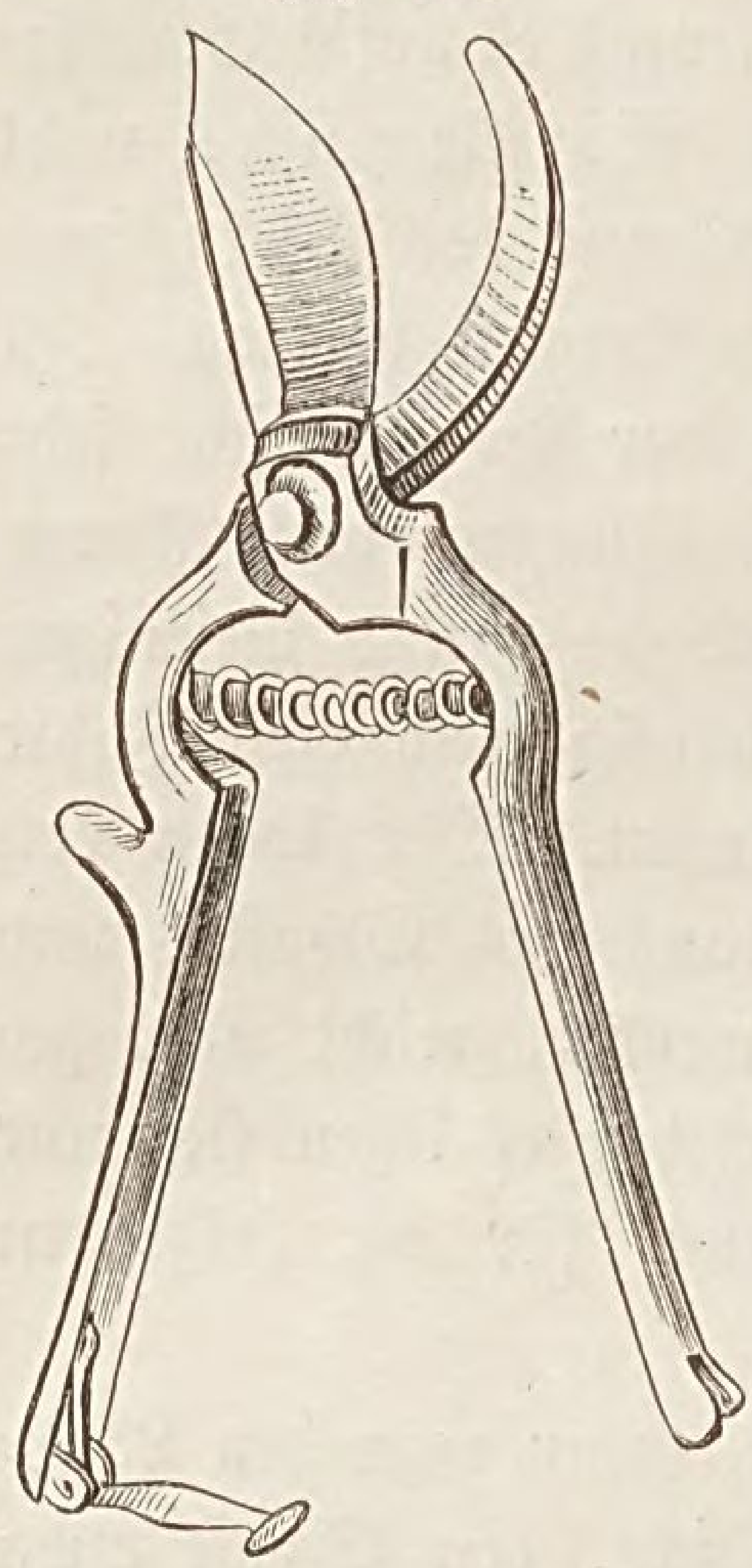
Für das richtige Maß des Beschneidens fehlen übrigens, zumal bei stärkeren Pflanzen, alle sicheren Anhaltspunkte; man muß es auf's Gerathewohl hin bestimmen, weil man die Größe des Wurzelverlustes nicht genau kennt und noch weniger die für das Anschlagen des Pflänzlings entscheidende Witterung im ersten Jahre vorauszubestimmen vermag. Ist diese ungünstig, z. B. anhaltend trocken, und ist der Boden nicht sehr frisch und kräftig, so erleiden meistens die Pflanzungen mit älteren Stämmchen in den beiden ersten Jahren starken Abgang; und diejenigen Pflänzlinge, welche sich weiterhin erhalten, kuren häufig noch viele Jahre lang, bis sie ihr früheres Wachsthum wieder erlangen. Der ihnen von den Wurzeln zugeführte Saft wird zur Unterhaltung des Schaftes und der Krone und zur Entwickelung der Blätter verwendet, reicht aber gewöhnlich nicht hin zur Bildung neuer kräftiger Triebe; es legen sich nur schmale Jahrringe an, welche den Saftzufluß auch für die folgenden Jahre schwächen.

Diese Mißstände lassen sich dadurch beseitigen, wenn man den Laubholzpflänzlingen, von 1—2 Centimeter unterer Dicke, den Schaft etwa 2,5 Centimeter oberhalb der Tagwurzeln schräg abschneidet, damit sich an dem verbleibenden Schaftstummel neue Ausschläge entwickeln. Man drängt hier dem Pflänzling nicht eine Schaft- und Kronenmasse zur Ernährung auf, ohne zu wissen, ob er sie auch zu ernähren vermag; sondern man überläßt es ihm, nach Maßgabe seines unbekannten Ernährungsvermögens sein neues Wachsthum sich selbst zu bilden. Und da hier die gesammte Saftzufuhr durch die Wurzeln ausschließlich auf die neuen Stockausschläge verwendet wird, so entwickeln sich diese kräftiger, es bildet sich ein stärkerer Jahrring an Stock und Wurzeln, der Pflänzling schlägt sicherer an und ersetzt reichlich wieder den an sich werthlosen Verlust von Schaft und Krone. Solche „Stummelpflanzen" verursachen weniger

1) Geyer, dessen Schrift über die Erziehung der Eiche die obige Figur entlehnt ist, beschneidet die Eichenheister im Pflanzkamp und zwar im Spätsommer des der Auspflanzung vorhergehenden Jahres.

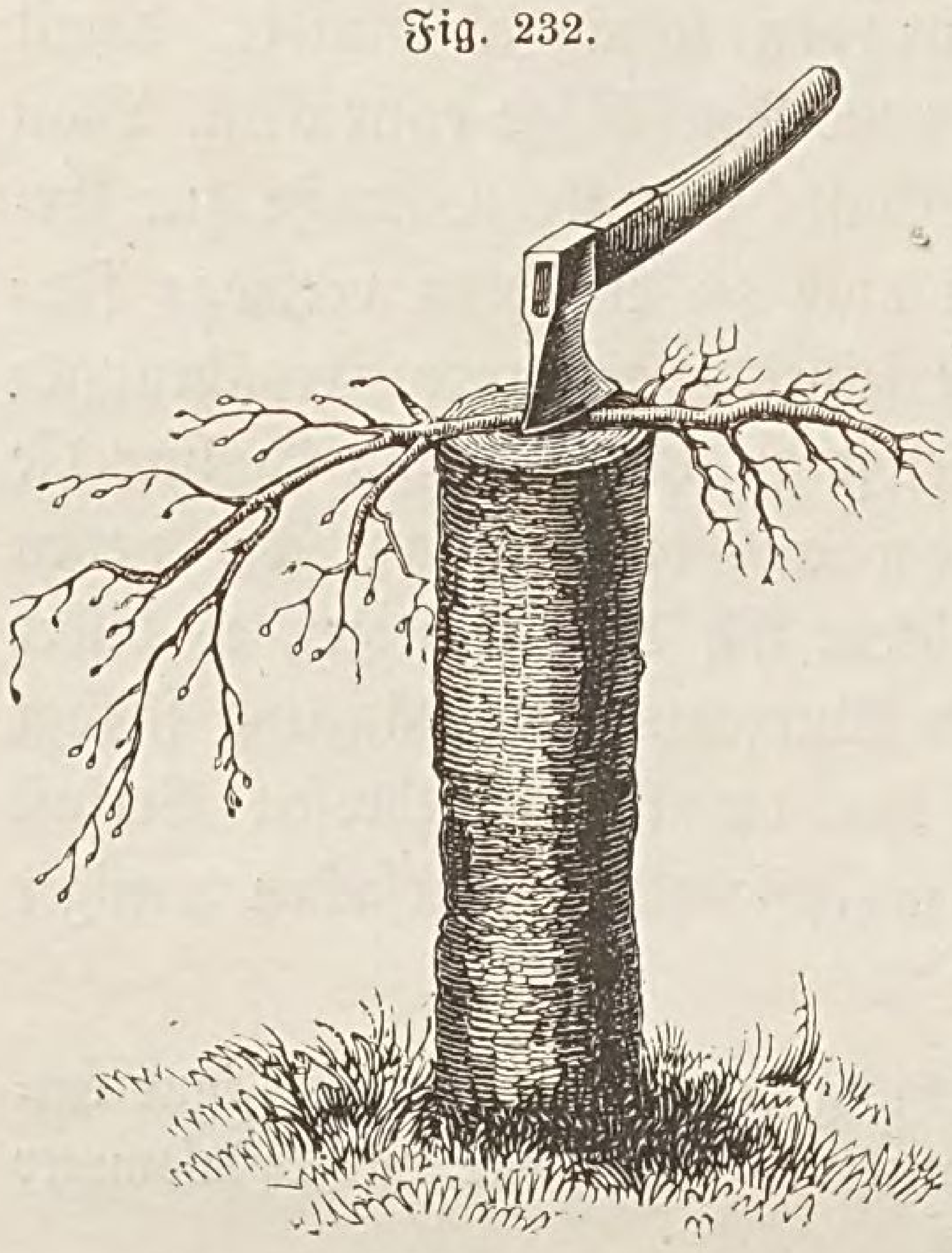
Kosten und Mühe beim Beschneiden, Transport, Aufbewahren und Einsetzen, indem letzteres von einem Arbeiter gut besorgt werden kann. Vorzugsweise empfehlen sich dieselben zur Anlage und Recrutirung der Nieder- und Mittelwälder, doch auch für Hochwälder, wenn sie frühzeitig zum Schlusse gelangen, weil dann, falls ein Stöckchen von vornherein mehrere Ausschläge treibt, diese erfahrungsmäßig doch meistens bis auf einen oder höchstens zweie späterhin von selbst wieder eingehen, oder bei der ersten Durchforstung leicht beseitigt werden können. Nur bei den zu Nutzholz und zu hohen Umtrieben bestimmten Eichen möchte, bis erst sicherere Erfahrungen hierüber vorliegen, die Stummelpflanzung nicht unbedingt anzuwenden sein. Dagegen muß sie bei zärtlichen Holzarten an Orten, welche den Spätfröstеn ausgesetzt sind, unterbleiben, weil die niedereren jungen Stockloden, zumal an rasigen Stellen, leichter erfrieren, als die höheren Kronen an nicht gestümmelten Pflanzen. Daß die Stummelpflanzung sich nicht für ständige Waiden eignet, versteht sich von selbst.

Fig. 231.



Das Beschneiden besorgt man entweder mit Messern, deren starke kurze Klingen gegen die Spitze hin vorwärts gekrümmt sind („Kneipen") oder mit Scheeren (besonders zu empfehlen ist die Dittmar'sche Astscheere Nr. 96[a], Fig. 231, zu beziehen von der Forstgeräthe-Fabrik von Gebrüder Dittmar in Heilbronn, Preis 6 Mark). Man führt den Schnitt schräg von unten nach oben. Bei stärkeren Pflänzlingen mit dickeren Wurzeln und Aesten ist das Beschneiden aber eine zeitraubende und dabei sehr anstrengende Arbeit, welche eine anhaltende Ueberwachung verlangt. Man kann sie zwar dadurch etwas erleichtern, daß man die stärkeren Theile erst mit einer kleinen Baumsäge abschneidet und dann den Sägeschnitt nachträglich mit der Kneipe glättet. Weit leichter und rascher behaut man die Stämmchen mit kleinen, kurzstieligen und scharfen Beilchen auf der Stirnfläche eines 25—30 Centimeter dicken grünen Holztrumms, welchen man in den Boden einrammt (Fig. 232).

Fig. 232.



Jeder wegzunehmende Theil muß an der Abhiebsstelle auf der Trummfläche dicht aufliegen.

Soll eine Pflanze gestümmelt werden, so faßt man sie an der Wurzel und haut zuerst den Schaft ab; nachher faßt man sie am Stummel und behaut die Wurzeln. (Bei Pflanzen, welche den Schaft behalten sollen, behaut man erst die Krone und dann die Wurzeln, wozu bei stärkeren Heistern 2 Mann nöthig sind.) Wurzeln, welche sich ausnahmsweise mit dem Beilchen nicht behandeln lassen, werden mit der Kneipe oder mit der Scheere beschnitten, was ohnehin bei allen Ballenpflanzen geschehen muß. Entstehen auf der Trummfläche Kerben, so sägt man eine Scheibe von dem Trumm quer ab.

§. 48.

13. Transport der Pflanzen.

Bei ihm, wie beim Beschneiden, müssen die Wurzeln der ballenlosen Pflänzlinge gegen Austrocknen durch eine Hülle von feuchtem Moose sorgfältig bewahrt werden; man kann sie auch noch zuvor in einen Brei aus Humus, Lehm und Wasser eintauchen. Ballenpflanzen braucht man gegen Trockniß nicht in gleichem Maße zu schützen; man darf dieselben sogar, wenn sie aus stark durchnäßtem Boden ausgehoben wurden, ohne allen Nachtheil mehrere Tage lang an der Luft zum Austrocknen liegen lassen, um den Transport zu erleichtern und zu verhüten, daß die Ballen abfallen, oder, insbesondere die mit dem Hohlbohrer ausgehobenen, ihre regelmäßige Form verlieren. Auf kürzere Strecken hin transportirt man die Pflanzen in Körben, auf Tragbahren, Schiebkarren oder zweiräderigen Handkarren. Ballenpflanzen darf man aber nicht in der Weise forttragen, daß man die Stämmchen mit der Hand anfaßt; es leiden dabei Schaft und Wurzeln. Bei weiterem Transport werden die Pflänzlinge auf Wagen verladen, welche man für Ballenpflanzen nicht mit Pferden, sondern mit Rindvieh bespannt, weil dieses steter (nicht ruckweise) zieht, weshalb die Ballen nicht so leicht sich zerbröckeln und ablösen. — Die mit dem Bohrer ausgehobenen Ballenpflanzen schichtet man, nach erfolgter Abtrocknung, ohne Weiteres wagrecht aufeinander; Stummelpflanzen mit Zwischenlagen von nassem Moose, indem man zugleich die Leitern oder Horden innen mit einer Lage Moos, Stroh oder Besenpfrieme 2c. bekleidet, um die Pflanzen gegen Reibung zu sichern. Ballenlose Schaftpflanzen werden, büschelweise zusammengebunden, horizontal gelegt, die Spitzen gegen das Hintertheil des Wagen gerichtet, und ihre Wurzeln ebenfalls mit nassem Moose umfüttert. Bei länger andauerndem Transporte muß man von Zeit zu Zeit die Wurzeln der Pflanzen frisch annässen und zu dem Ende — weil die Fuhrleute selbst das Nässen

absichtlich versäumen — den Wagen von einem zuverlässigen Manne begleiten lassen. Wird der Transport nicht an einem Tage vollzogen, so stellt man die Nacht über, wenn Frost droht, den Wagen in eine Scheune ein.

Nach Heß faßt ein Schiebkarren 40—120, ein 2spänniger Kuhwagen 420—660 mit Spaten ausgehobene Ballenpflanzen; nach den Erfahrungen des Verfassers ein 2spänniger Wagen 8000 Stück mit einem Hohlbohrer von 5 Centimeter Oberweite ausgehobene Kiefernpflanzen; nach v. Alemann 1 Schiebkarren 4800—6000 ein- bis zweijährige Eichen, nach Pfeil 6000 einjährige Kiefern; nach Eduard Heyer ein zweispänniger Wagen 26000—64000 geschlämmte und 69000—166000 ungeschlämmte Sämlinge sowie 7150—17200 geschlämmte und 14850—35650 ungeschlämmte 5jährige verschulte ballenlose Pflanzen.

§. 49.

14. Aufbewahren der Pflanzen.

Können die ausgehobenen Setzlinge nicht sogleich eingepflanzt werden, so genügt es für Ballenpflanzen schon, wenn man sie an einem schattigen Orte, z. B. unter einem geschlossenen Bestande, zu Haufen zusammenstellt. Ballenlose Pflanzen bedürfen eines sorgfältigeren Schutzes ihrer zarten Saugwürzelchen. Schaftpflanzen werden in der Nähe der Culturfläche entweder in frisch ausgeworfene Graben aufrecht eingestellt oder an einer schattigen Stelle kreisförmig auf den Boden, mit den Wurzeln nach dem Centrum gekehrt, gelegt; in beiden Fällen deckt man die Wurzeln mit frischer Erde zu. Stummelpflanzen lassen sich in Erdgruben und mit Erde untermengt in ähnlicher Weise, wie die Landwirthe ihre Knollengewächse zu überwintern pflegen, ganz gut aufbewahren. Der Verfasser sah sich einmal genöthigt, eine beträchtliche Partie solcher Pflanzen, welche zum Aussetzen im Herbst bestimmt waren, aber wegen frühzeitigen Frosteintritts nicht mehr versetzt werden konnten, den Winter über in den Gruben zu belassen; er fand dieselben im Frühjahr noch sehr wohl erhalten. Doch will er damit dieses Verfahren keineswegs als Regel anempfehlen.

§. 50.

15. Einsetzen der Pflänzlinge.

I. Lochpflanzung.

In der Regel soll man die Pflanzen nicht tiefer in den Boden einsetzen, als sie vorher gestanden haben, sie kümmern sonst lange und gehen nicht selten ganz ein. Namentlich auf schwerem und nassem Boden ist ein tieferes Einsetzen nicht vortheilhaft. Auf einem frisch und tief auf-

gelockerten oder sehr trockenen und mageren Boden und in heißen Lagen darf man etwas tiefer pflanzen, vornweg junge Setzlinge, um ihre hochliegenden Würzelchen gegen Austrocknung zu schützen; auch wohl solche schon ältere Pflanzen, welche in einer hohen Moos- oder Laubschichte erwuchsen, wiewohl es sich bei diesen mehr empfiehlt, den früher vom Moose ꝛc. umhüllten unteren Schafttheil wieder mit etwas Moos, Unkraut ꝛc. oder mit etwas angehäufelter Erde zu umgeben. Einjährige Kiefern, welche in einen lockeren Sandboden verpflanzt werden, setzt man, um das Loswehen zu verhüten, so tief ein, daß noch der untere Theil der Nadeln vom Sand bedeckt wird.

1. Einsetzen der Ballenpflanzen.

a) Die mit dem Hohlbohrer ausgehobenen Ballen werden, wie schon bemerkt, nach dem Einschieben in die Bohrlöcher so zusammengedrückt, daß der leere Raum zwischen Ballen und Lochwand verschwindet; dieses Niederdrücken geschieht bei schwächeren Ballen mit einer Hand, indem das Pflänzchen zwischen dem Daumen und Zeigefinger frei bleibt, bei stärkeren mit den dicht an das Stämmchen gesetzten Daumen der beiden Hände. Den Lochballen legt man neben die Pflanze — in Niederungen auf die Südseite, an Bergwänden der Länge nach bergan — und drückt ihn mit dem Fuße etwas platt, damit ihn Wind und Wasser nicht wegrollen. Er hält die Erde um die Pflanze frischer und erleichtert später das Aufsuchen kleiner Pflanzen beim Recrutiren und beim Abräumen von Gras und höheren Unkräutern. — Ein Arbeiter kann täglich 500—600 Pflanzen mit dem 5centimetrigen und 400 Pflanzen mit dem 7,5centimetrigen Hohlbohrer ausheben und einsetzen.

b) Sind die Ballen und die Löcher mit anderen Spaten ausgestochen worden, so erhalten sie nicht ganz gleiche Weite und Tiefe. Man muß deshalb schon bei dem Vertheilen der Pflanzen an die Löcher darauf Rücksicht nehmen, daß die Dimensionen der Ballen mit denen der Löcher möglichst übereinstimmen. Dennoch haben die Pflanzer Spaten oder Hacken mit sich zu führen, um nöthigenfalls die Löcher erweitern und vertiefen, auch die erforderliche Erde, zum Ausstopfen etwaiger leerer Räume, vom Lochballen abstechen und zerkleinern zu können. Die eingesetzten Ballen werden mit den Händen, größere mit beiden Füßen zusammengedrückt. — Ein Arbeiter kann täglich 100—150 Pflanzen mit dem gewöhnlichen Grabspaten oder dem Hohlspaten ausheben und einsetzen.

2. Einsetzen ballenloser Pflanzen.

Ihr gutes Anschlagen wird wesentlich dadurch bedingt, daß die Saugwürzelchen bis zum Moment des Einpflanzens hin frisch erhalten, daher die Setzlinge nicht im Voraus neben die Pflanzlöcher gelegt oder in diese nackt eingestellt werden; am wenigsten darf dieses bei Sonnenschein

geschehen, weil sonst die Würzelchen binnen kurzer Zeit vertrocknen. Mitunter wendet man auch, um die Wurzeln vor Austrocknung zu schützen, das Anschlämmen an; es besteht dasselbe darin, daß man die Wurzeln in einen (weder zu steifen noch zu flüssigen) Lehmbrei eintaucht.

Gewöhnlich setzt man und namentlich von älteren Pflanzen nur eine in ein Loch, von jüngeren auch wohl zweie, um die Recrutirung zu umgehen, wenn ein Setzling fehlschlägt; seltener aber drei oder mehrere (Büschelpflanzung).

a) Einsetzen der Pflanzen in Löcher, welche mit dem Spaten oder der Hacke angefertigt worden sind.

Die Pflanzen werden entweder in die Mitte oder an den Rand der Löcher gesetzt; im ersten Falle sind, und namentlich bei stärkeren Stämmchen, zwei Arbeiter zum Einsetzen nöthig, im zweiten Falle aber nur einer. Wir wollen das letztere Verfahren, welches sich bei jüngeren Schaft- und bei Stummelpflanzen empfiehlt, beispielsweise an einer Stummelpflanze beschreiben.

Der Arbeiter muß vor dem Pflanzloch knieen, wenigstens mit dem rechten Beine, um in der freien Bewegung der rechten Hand, mit welcher allein er das Einpflanzen besorgt, nicht gehindert zu sein; eine blos niedergebückte Stellung (mit vorwärts gekrümmtem Oberkörper) oder eine niedergehockte (mit vorgezogenen Knieen) gewährt ihm nicht diejenige feste Haltung, welche zu einem regelmäßigen Vollzuge des Einpflanzens durchaus erforderlich ist. Bei dem Pflanzgeschäft werden die in Fig. 233 und 234 dargestellten Werkzeuge benutzt. Fig. 233 ist eine kurzstielige, eiserne Kratze, ganz von der Form und Größe derjenigen, mit welchen die Back-Tröge oder Mulden vom anklebenden Teige gereinigt werden; sie dient zum Erweitern und Vertiefen des Pflanzloches, wenn dieses etwa nicht geräumig genug sein sollte, sowie zum Zerkleinern und Beiziehen der ausgehobenen Locherde. Fig. 234 ist ein kurzstieliger Doppelhammer von Holz, etwa 18 Centimeter lang und 5—6 Centimeter dick. — Der vor dem Loche knieende Pflanzer nimmt mit der linken Hand eine Stummelpflanze aus dem Korbe, drückt sie, nachdem er die Wurzeln von dem anhängenden nassen Moose befreiet hat, mit derjenigen Seite, an welcher sich keine oder doch die wenigsten Wurzeln befinden, in angemessener Höhe an die linke Lochwand dicht an (Fig. 235) und hält sie in dieser Lage unverrückt so lange fest, bis er das Geschäft des Einsetzens völlig beendet hat. Damit der Pflänzling eine senkrechte Stellung erhält, muß auch die linke Lochwand senkrecht und eben sein;

Fig. 233.

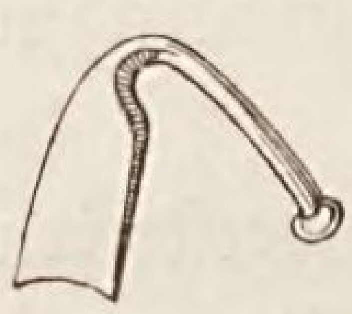
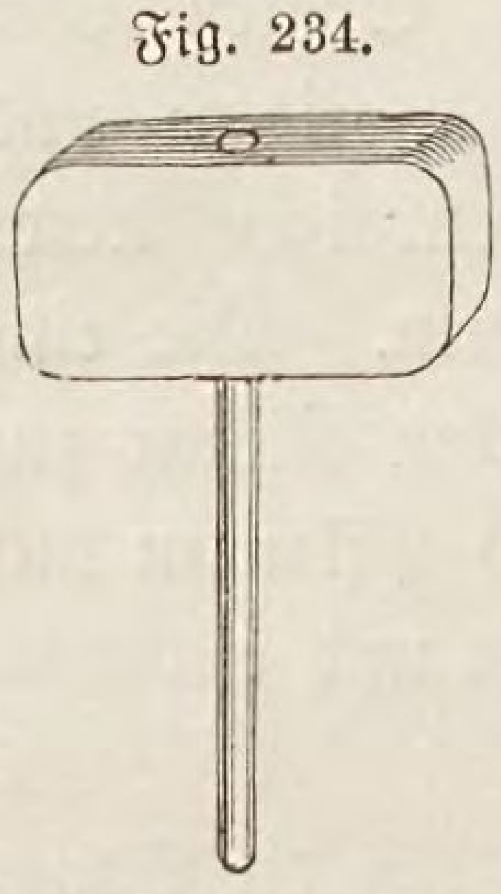


Fig. 234.



man nimmt darauf schon beim Anfertigen der Kauten Rücksicht; wo es etwa versäumt wurde, da hilft der Pflanzer mit der Kratze nach. Er füllt nun mit der rechten Hand die aus dem Loche ausgehobene und

Fig. 235.



gesonderte bessere und reine Erde nach und nach zwischen den Wurzeln so ein, daß keine leeren Zwischenräume bleiben, drückt zugleich die einzelnen Lagen mit der Hand zusammen, jedoch so, daß die Wurzeln ihre natürliche Richtung möglichst behalten, und zieht zuletzt, nachdem alle Wurzeln bis obenhin mit der besseren Erde umfüttert und bedeckt sind, noch den Rest der Erde mit der Kratze in die Kaute. Jetzt vertauscht er die Kratze mit dem Hammer (Fig. 234), schlägt mit diesem von der rechten Lochwand an gegen den Pflänzling hin die zuletzt eingefüllte Erde fester zusammen, und läßt nun erst den Pflänzling mit der linken Hand los. Die ersten Hammerschläge, zunächst der rechten Lochwand, führt er kräftig, die folgenden allmälig schwächer, so daß in der Nähe des Pflänzlings, zur Schonung seiner Wurzeln, kein eigentliches Klopfen, sondern ein bloßes Aufdrücken des Hammers Statt hat. Es bildet sich so eine oberflächliche Vertiefung gegen den Setzling hin, in welcher das Regenwasser sich sammeln kann. Man besorge nicht, daß durch die Anwendung des Hammers die untere, zwischen die Wurzeln eingefüllte Erde allzufest zusammengepreßt werde; vom Gegentheil überzeugt man sich leicht, wenn man die ausgefüllte Kaute mit der Hand wieder ausräumt. Ein etwa vorhandener Rasen wird umgekehrt obenauf gelegt[1]).

Ein Arbeiter pflanzt mit der Hacke täglich 150—200 vierjährige

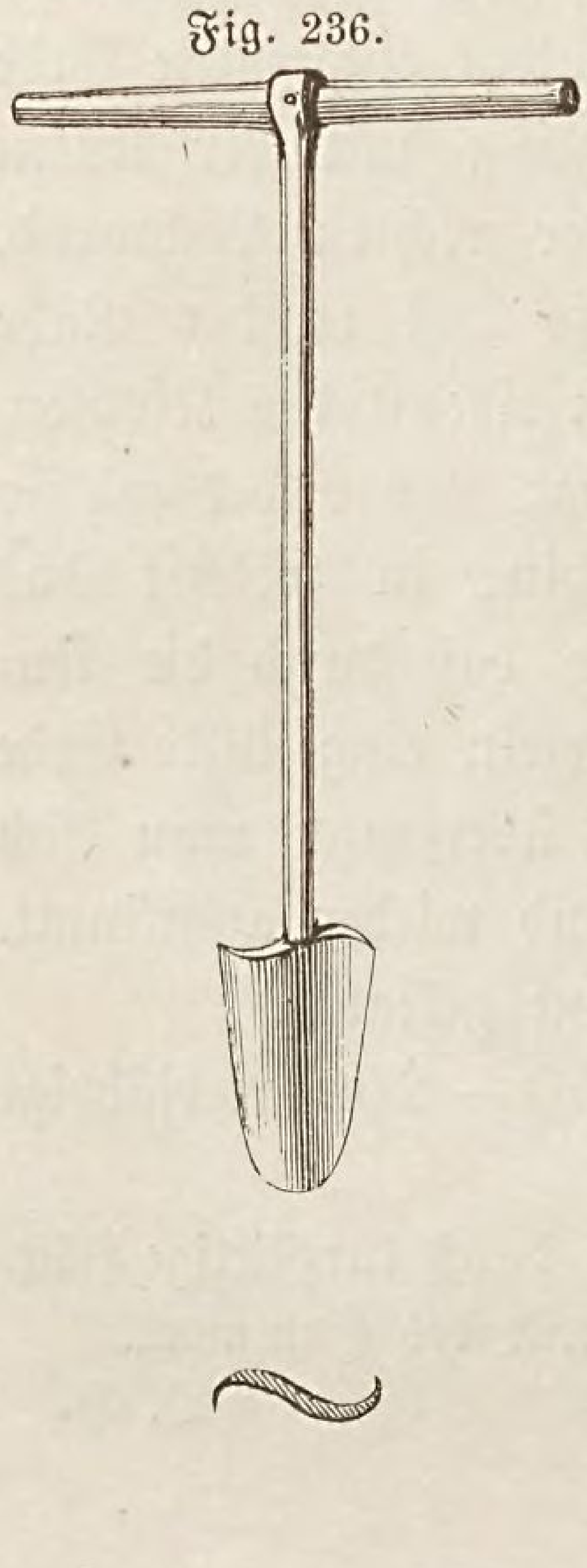
1) Die Kratze und der Hammer lassen sich auch wohl durch kurzstielige Häckchen ersetzen; die Haube der letzteren tritt dann an die Stelle des Hammers.

D. H.

Fichten, Tannen, Buchen ꝛc. Ausheben und Transport der Pflanzen (von dem Forstgarten an die Culturstelle) ist bei diesem Ansatz einbegriffen.

Stärkere Pflanzen mit mehr ausgebreiteten Wurzelstöcken muß man in die Mitte der Pflanzkauten einsetzen. Es sind dazu wenigstens zwei Arbeiter nöthig, von denen A den Pflänzling senkrecht im Loche hält, während B das Einfüllen der Erde besorgt. A stellt den Pflänzling in das Loch ein, um zu sehen, ob letzteres die gehörige Weite (für Heister 70—80 Centimeter) und Tiefe besitzt, andernfalls hilft B mit Hacke und Spaten nach; ein quer über das Loch gelegtes Stäbchen bezeichnet die rechte Tiefe des Einsatzes. Streichen die unteren Seitenwurzeln wagerecht aus, so bleibt die Lochsohle eben; sind sie aber, wie es oft der Fall ist, etwas abwärts gebogen, so errichtet B in der Lochmitte ein Erdhügelchen von solcher Weite und Höhe, daß es die Wölbung unter den Wurzeln gerade ausfüllt, drückt aber zugleich die aufgehäufte Erde zusammen. Der Pflänzling wird in die Lochmitte so eingestellt, daß die am stärksten beastete Seite gegen Süden oder Südwest gerichtet ist, zum besseren Schutz des Schaftes gegen Sonnenbrand und Spätfrost. B füllt nun die bessere Erde um die Wurzeln in der obenbemerkten Weise ein, wobei A von vornherein durch sanftes Rütteln und Auf- und Niederbewegen des Stämmchens mithilft, damit keine leeren Zwischenräume bleiben. Die schlechtere Erde kommt obenauf und wird mit den Füßen fest zusammengetreten. Vorhandene Rasenstücke werden entweder in den Grund des Pflanzlochs gebracht und hier mit einigen Spatenstichen zerkleinert, oder im Umfange des Loches, die Erdseite einwärts gekehrt, aufgestellt, oder am Rande des Loches, die berasete Seite nach unten, kranzförmig oben aufgelegt. Eine oberflächliche Vertiefung um das Stämmchen, zum Auffangen des Regenwassers, bleibt auf trockenem Boden wünschenswerth; ebenso der Ersatz einer mageren Füllerde durch eine schon das Jahr zuvor auf der Culturfläche selbst bereitete Rasenerde. Waren die Wurzeln des Pflänzlings und die eingefüllte Erde frisch, wie es sein sollte, so ist das kostspielige Anschlämmen durch eingegossenes Wasser ganz entbehrlich, in einem gebundenen Boden sogar schädlich, weil es nach dem Abzug des Wassers ein Verdichten und Schwinden der Erde verursacht.

Fig. 236.



Das Einsetzen von 90—100 Stück 0,9 bis 1,5 Meter hohe Pflanzen oder von 20—30 Stück Heister erfordert 1 Tagearbeit.

b) Pflanzverfahren von Biermans.

Die Pflanzlöcher zum Verpflanzen der nach §. 44. X, 2 erzogenen Setzlinge werden mit dem „Spiralbohrer" (Fig. 236) angefertigt. Dieser ist, die hölzerne Krücke ausgenommen, von Eisen, 78—83 Centimeter lang, der Spaten selbst 18,3 Centimeter lang und 12 Centimeter breit, gegen die Spitze und die Seitenkanten hin verstählt und so geformt, daß sein Querdurchschnitt einem liegenden lateinischen ∽ ähnelt. (Das Stück kostet dermalen 6 Mark; Bezugsquelle: Forstgeräthe-Fabrik von Georg Unverzagt zu Gießen.) — Man drückt den Bohrer in den Boden ein, dreht ihn nach rechts und links hin, um die Erde im Loche aufzulockern, und nimmt dieselbe dann mit der Hand heraus. (Auf Rasenboden sollen schon ein Jahr vor der Pflanzung zwischen den Pflanzstellen Rasenstücke abgehoben und solche umgekehrt, die Erdseite nach oben, auf die Pflanzstellen gelegt werden, damit beide Rasen — der aufgelegte und der darunter befindliche Bodenrasen — verrotten. Durch diese doppelten Rasen soll man die Pflanzlöcher im folgenden Jahre einbohren.)

Das Verfahren beim Einsetzen der Pflanzen veranschaulicht Fig. 237, welche den senkrechten Durchschnitt des Pflanzlochs in der Mitte zeigt. Der Pflanzer drückt an die linke Lochwand eine Hand voll Rasenasche *a*, hält an diese den Setzling mit der linken Hand, drückt mit der rechten eine zweite Hand voll Rasenasche *b* an (so daß die Wurzeln des Pflänzchens von allen Seiten mit der Asche umgeben werden), füllt nun bei *c* die bessere und bei *d* die schlechtere Erde aus dem Loche ein und preßt zuletzt bei *e* durch einen Tritt mit dem Ballen des Fußes die eingefüllte lockere Erde gegen den Setzling hin fester zusammen.

Fig. 237.

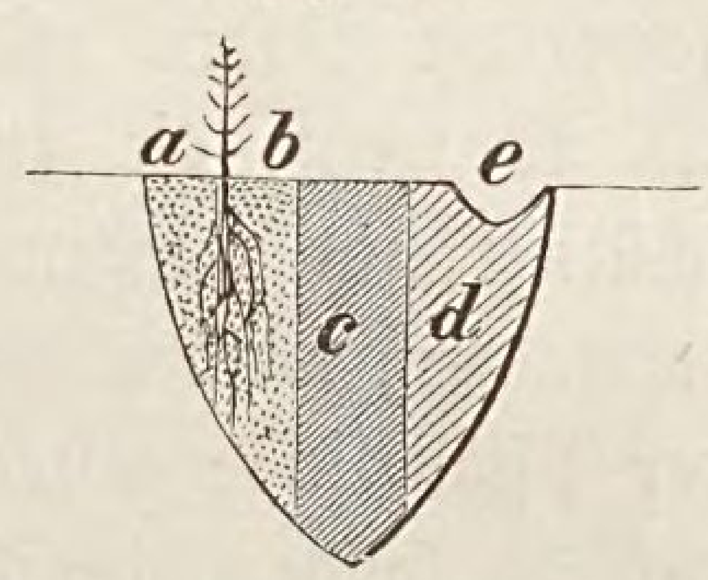


Fig. 238.

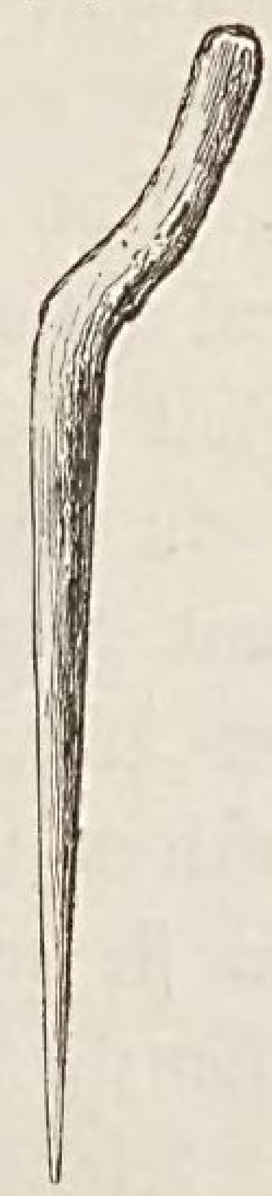
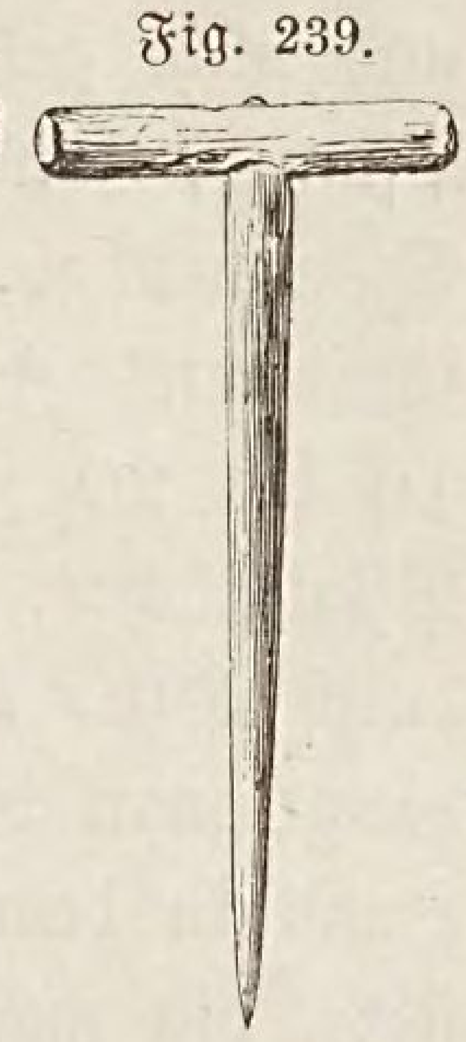


Fig. 239.



Auf schwerem oder mit Erdsträuchern überzogenem Boden leistet der Spiralbohrer wenig; in stark gebundenem Boden bewirkt er nicht sowohl eine Lockerung als vielmehr ein wulstiges Zusammenpressen der Locherde in den beiden Seitenhöhlungen des Bohrers.

Nach v. Gaisberg erfordert das Einsetzen von etwa 320 Pflanzen nach dem Biermans'schen Verfahren, einschließlich Löcherbohren und Herbeitragen von Rasenasche, 1 Tagearbeit[1]).

c) Pflanzung mit dem Setzholz, Pflanzdolch, v. Buttlar'schen und Wartenberg'schen Eisen.

Das Setzholz (Fig. 238, 239) wird nicht blos in Forstgärten (zum Verschulen), sondern auch zum Einsetzen von Pflanzen auf Cultur-

1) v. Wedekind's Neue Jahrbücher der Forstkunde, 34. Heft, S. 8.

stätten gebraucht. Es läßt sich jedoch ohne Metallbeschlag nur auf einem Boden anwenden, welcher entweder an und für sich eine große Lockerheit besitzt, oder künstlich gelockert ist. Am häufigsten benutzt man es zum Einsetzen von einjährigen Kiefern auf Sand. Ist eine künstliche Lockerung erforderlich, so wird dieselbe entweder durch (volles oder streifenweises) Pflügen, oder durch Aufgraben von einzelnen Pflanzlöchern vorgenommen. Das Culturverfahren für diesen letzteren Fall beschreibt Pfeil[1]) folgendermaßen. „Zu der Pflanzung werden gewöhnliche Pflanzlöcher aufgegraben, welche wenigstens 3 Zoll (8 Centimeter) tiefer sein müssen, als die längsten Wurzeln lang sind. Die Weite derselben hängt von der Bodenbeschaffenheit ab. Auf lockerem, grasreinem Sandboden, wo kein verdämmendes Unkraut zu fürchten ist, genügt es, wenn sie einen Spatenstich breit sind; wo dies oder der eindringende Wurzelfilz zu fürchten ist, kann es nöthig werden, sie bis 15 Zoll (40 Centimeter) im Quadrate groß zu machen. Nachdem die Erde herausgeworfen ist, wird der Grund des Pflanzlochs stark mit dem Spaten gelockert und diese gleich wieder so eingefüllt, daß der bessere Boden untenhin kommt, der schlechtere obenauf. Dabei muß derselbe so festgetreten werden, daß der ganze herausgeworfene Boden wieder in das Pflanzloch gebracht werden kann. Nur die Wurzeln, die etwa darin befindlich sind, müssen sorgfältig ausgeschüttelt und weggeworfen werden. Um das Austrocknen des Bodens zu verhindern, werden die Pflanzlöcher am besten erst kurz vor dem Einsetzen der Pflänzlinge gestochen. Bei diesen ist nun vorzüglich darauf zu achten, daß die lange, fadenförmige Wurzel wieder in ihre natürliche Lage kommt und nicht gekrümmt wird. Hiervon hängt nicht nur das Anwachsen der Pflanze, sondern auch der künftige Wuchs des daraus erwachsenden Stammes ab. Um dies zu bewirken, wird mit einem zugespitzten, etwa fünfviertel Zoll (etwas mehr als 3 Centimeter) dicken Pflanzstocke von 16 bis 20 Zoll (42 bis 52 Centimeter) Länge, je nach der Tiefe der Pflanzlöcher, ein senkrechtes Loch in den lockeren Boden gestochen und durch Hin- und Herbiegen des Pflanzstockes etwas geweitet. In dieses hängt man die Wurzel senkrecht hinein und hält sie schwebend mit der Hand in demselben fest, so daß sie mit den Nadeln dicht über der Erde steht, bis man sie mit dem neben diesem Loche abermals senkrecht eingestochenen Pflanzstocke so überall mit Erde andrücken und umgeben kann, daß nirgends, besonders nicht in der Tiefe, eine Höhlung bleibt. Im reinen, lockeren Sandboden kann man dies aber auch sehr leicht, selbst bei 15 Zoll (40 Centimeter) langen Wurzeln, dadurch bewirken, daß man erst die Erde oben mit dem Pflanzstocke andrückt und dann dadurch,

1) Die deutsche Holzzucht, 1860, S. 458.

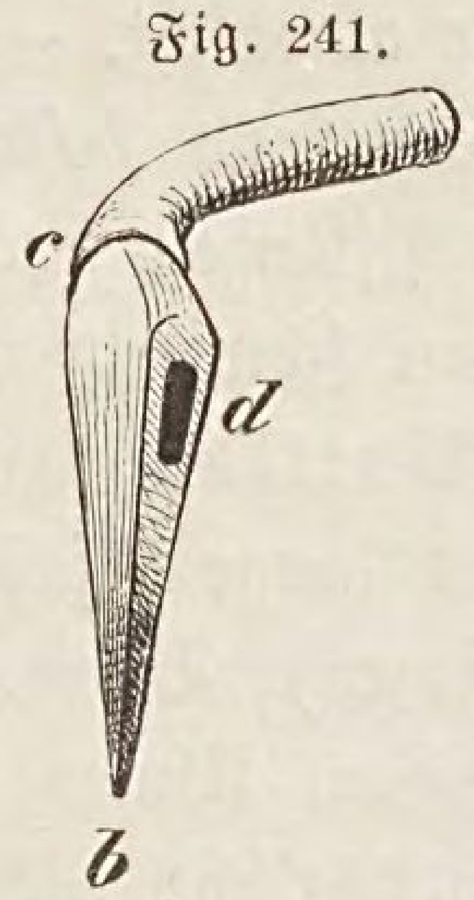
daß man diesen zurückbiegt und die Spitze desselben gegen den untersten Theil der Wurzel drückt und wieder die Höhlung zusammenpreßt, in welcher diese sich befindet. Auch dies Nebenloch muß durch Ausstopfen mit Erde wieder auf das Sorgfältigste gefüllt werden. — Um zu bewirken, daß die Pfahlwurzel in ihrer ganzen Länge und ungekrümmt in das gestochene Pflanzloch gebracht werden kann, werden die in einem Topfe mit Lehmwasser [1]) während des Pflanzgeschäftes aufbewahrten Pflanzen vor dem Einhängen in das Loch mit den Wurzeln im Sande herumgezogen, oder Sand darauf gestreut, damit sie, durch diesen beschwert, leichter gerade in die Tiefe gesenkt werden können. Eigentlich bedarf man für jedes Pflanzloch nur eine Pflanze. Da jedoch oft eine solche nicht anwächst oder beschädigt wird, so setzt man, um Nachbesserungen zu vermeiden, gewöhnlich zwei in einer Entfernung von 3—4 Zoll (8—10,5 Centimeter) neben einander. Eine wird immer genau in die Mitte des Pflanzlochs gesetzt, sollen aber zwei in dasselbe kommen, so vertheilt man sie so darin, daß jede gleich weit vom Rande desselben kommt." Eine Arbeiterin kann in dieser Weise täglich 100—200 Pflanzlöcher anfertigen und diese mit einjährigen Kiefern bepflanzen.

Pflanzdolch. Um das Setzholz zum Eindringen in etwas festeren Boden geschickter zu machen und zugleich mit demselben Pflanzlöcher von größerer Tiefe anfertigen zu können, hat man es mit einem eisernen Schuh versehen. In diese Classe von Setzhölzern gehört u. A. der dreikantige, fast bis zum Handgriff mit Eisen beschlagene Pflanzdolch (Fig. 240). Nach Burckhardt [2]) kann eine Person in bereits gelockerten Boden täglich 800—900 Pflanzen einsetzen, wobei aber dafür gesorgt sein muß, daß ein besonderer Arbeiter den Pflänzern die Setzlinge und Wasser (siehe oben) zuträgt. — Der Pflanzdolch ist von der Garvens'schen Maschinenfabrik zu Hannover zum Preise von 3—4 Mark zu beziehen.

Fig. 240.



Fig. 241.

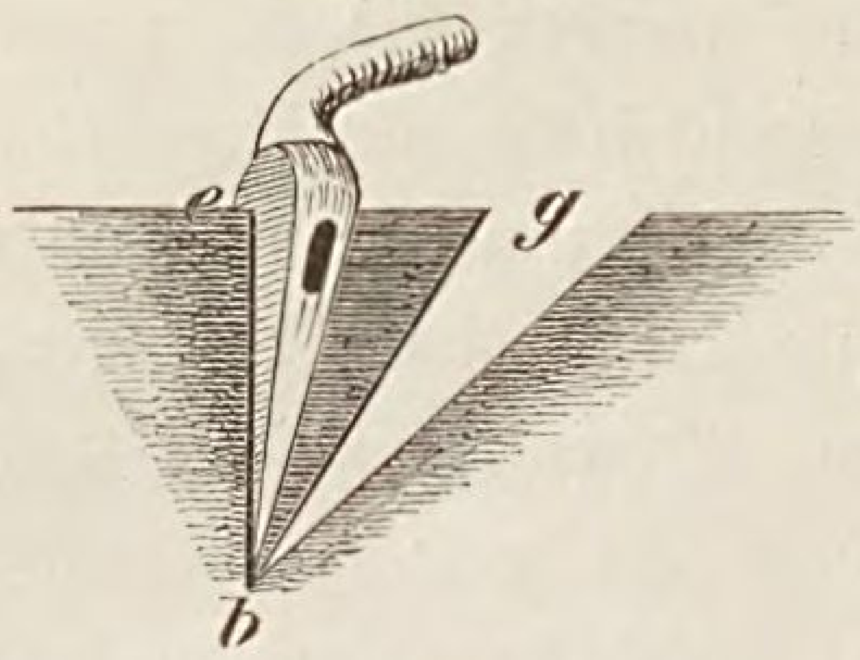


v. Buttlar'sches Eisen. Ein Instrument von setzholzähnlicher Form, welches ganz aus Eisen besteht und zufolge seiner Schwere auch auf ungelockertem Boden zum Anfertigen der Pflanzlöcher und zum Andrücken der Erde an die eingesetzten Pflanzen gebraucht werden kann, ist das v. Buttlar'sche Pflanzeisen [3]) (Fig. 241). Es besitzt vorn von *a* bis *b* 40 Centimeter Länge, der Theil *cb* ist vorn flach, der Handgriff *ac* ist mit Leder überzogen; Gewicht $6\frac{1}{2}$ Pfund. Das Loch bei *d* ist zum Durchstecken

1) Reines Wasser ist vorzuziehen. D. H. — 2) Aus dem Walde, 1. Heft, S. 65. — 3) v. Buttlar: Forstcultur-Verfahren, 1853.

einer Schnur bestimmt, mittelst deren der Arbeiter das Instrument beim Transport über die Schultern hängen kann. Die Forstgeräthe-Fabrik von Georg Unverzagt in Gießen liefert das v. Buttlar'sche Pflanzeisen mit Ledergriff zu 2,6 Mark. — Das Pflanzgeschäft wird in folgender Weise verrichtet. Der Arbeiter nimmt in die linke Hand ein Päckchen Pflanzen, stößt oder wirft mit der rechten Hand das Eisen bis zu *e* (Fig. 242) hin in den Boden, läßt dasselbe vorerst im Loche stecken, nimmt mit der freigewordenen rechten Hand eine Pflanze aus dem Päckchen und bringt sie zwischen den Mittelfinger und Ringfinger der linken Hand, zieht dann das Eisen wieder aus dem Loche, steckt einen Pflänzling in dasselbe, sticht etwa 4 Centimeter seitwärts von der Pflanze ein zweites Loch bei *g* in schräger Richtung gegen *b* ein und richtet das Eisen gerade auf, damit das Loch *eb* durch die eingeschobenen Erdschichten ausgefüllt wird und die Wurzeln des Setzlings dicht von Erde umschlossen werden. Schließlich füllt er das bei dem zweiten Einstich gebliebene Loch durch einen weiteren Anstich oder durch Anklopfen aus. Damit die Wurzeln sich besser in das Setzloch einschieben, soll man die frisch ausgehobenen Pflanzen bündelweise zusammenfassen und ihre Wurzeln in einen Lehmbrei eintauchen (sie „anschlämmen"). Der Brei muß öfter umgerührt werden, weil sich sonst an der Oberfläche eine Schicht reinen Wassers ansammelt, welches die Wurzeln der Pflanzen beim Herausziehen aus dem Brei wieder abwäscht. — Das zweckmäßigste Pflanzenalter beschränkt sich bei dem vorstehend beschriebenen Culturverfahren auf diejenige Zeit, in welcher die Pflanzen noch keine Seitenwurzeln getrieben haben, weil diese das Einsetzen schwierig oder gar unmöglich machen würden. Kiefern verpflanzt v. Buttlar stets einjährig, Eichen auch zweijährig (haben die Eichen schon lange Pfahlwurzeln entwickelt, so soll man diese zu einem Knoten schürzen); Buchen 1—2jährig, Weißerlen, Spitzahorn und Lärchen 2jährig, Eschen, Ulmen, Fichten 2- bis 3jährig, Weißtannen 3jährig. — Das v. Buttlar'sche Verfahren liefert die besten Resultate auf lockerem Boden; will man es bei bindigem oder steinigem Boden anwenden, so muß man der Pflanze etwas Dungerde (z. B. Rasenasche) beigeben; doch wird die Cultur hierdurch schon theurer. Unkräuter, welche die Pflanzstelle bedecken und das richtige Einsetzen des Eisens erschweren, rauft man entweder aus oder nimmt sie mit einem Hackenschlage weg. — Ein Arbeiter kann (nach v. Buttlar[1]) täglich im Durchschnitt 1200,

Fig. 242.

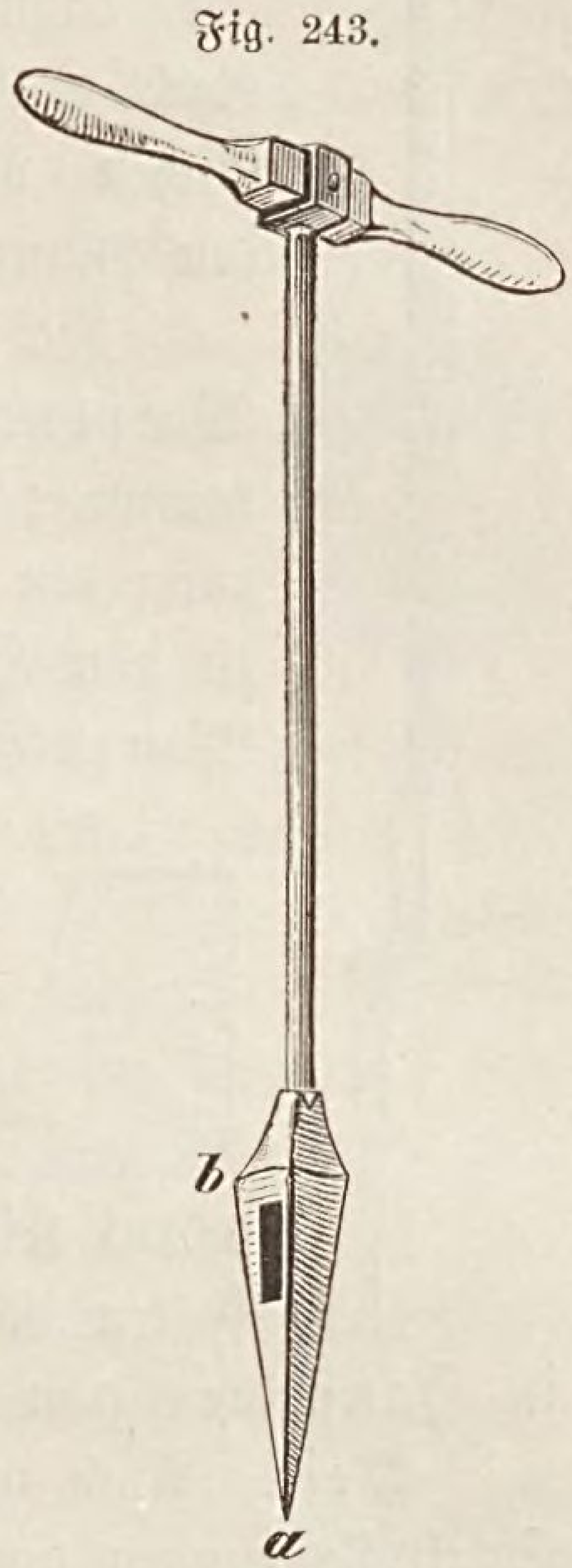


1) Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung, 1859, S. 293.

unter sehr günstigen Verhältnissen (nach v. Brandenstein[1]) 1800, unter Beigabe von Füllerde (nach E. Heyer[2]) 500 Pflanzen einsetzen. Für das Ausnehmen, Anschlämmen und den Transport von 1000 Pflanzen ist (nach Wartenberg[3]) etwa 0,7 Tagearbeit zu rechnen.

Wartenberg'sches Eisen[4]). Mit dem v. Buttlar'schen Eisen kann man Pflanzlöcher von 18—20 Centimeter Tiefe anfertigen. Wollte man, behufs Herstellung noch tieferer Löcher, wie solche z. B. zur Pflanzung einjähriger Kiefern erforderlich sind, das Eisen länger und somit auch schwerer machen, so würde sich dasselbe nicht mehr mit einer Hand führen lassen. Es ist deshalb für diesen Fall nothwendig, den Handgriff durch einen Stiel mit Krücke zu ersetzen. Ein Werkzeug, welches diesen Bedingungen entspricht, ist das Wartenberg'sche Pflanzeisen (Fig. 243; $^1/_{14}$ d. n. Gr.). Die Länge des Kegels von *a* bis *b* beträgt 24 Centimeter, das Gewicht des ganzen Instruments 10,5 Pfund. Das Loch in dem Kegel hat blos den Zweck, das Gewicht zu vermindern, welches bei der bedeutenden Länge und Breite des Kegels sonst zu groß ausfallen würde. — Bezugsquelle: Maschinen-Fabrik von Mers zu Mewe bei Marienwerder in Westpreußen. Preis 3,5 Mark.

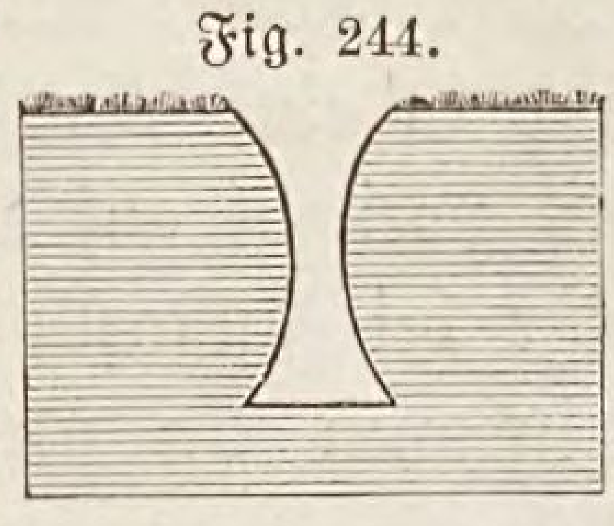
Fig. 243.



d) Spaltpflanzung mit dem Spaten und dem Beil.

Nach v. Alemann[5]) fertigt man zur Pflanzung von 1—2jährigen Eichen und 2jährigen Kiefern das Pflanzloch mit einem Spaten[6]) in der Weise an, daß man denselben senkrecht in die Erde sticht und durch Hin- und Herbiegen eine Oeffnung (Fig. 244) bildet, welche oben 78, in der Mitte 26 und unten — „im Keller" — wieder 78 Millimeter weit ist. Für 2jährige Eichen wird mit einem „Vorstecheisen" (einem mit einer Krücke versehenen, an der Spitze mit Eisen beschlagenen, Pfahl von der Dicke und Länge eines Spatenstiels) noch ein Loch zur Aufnahme der Pfahl-

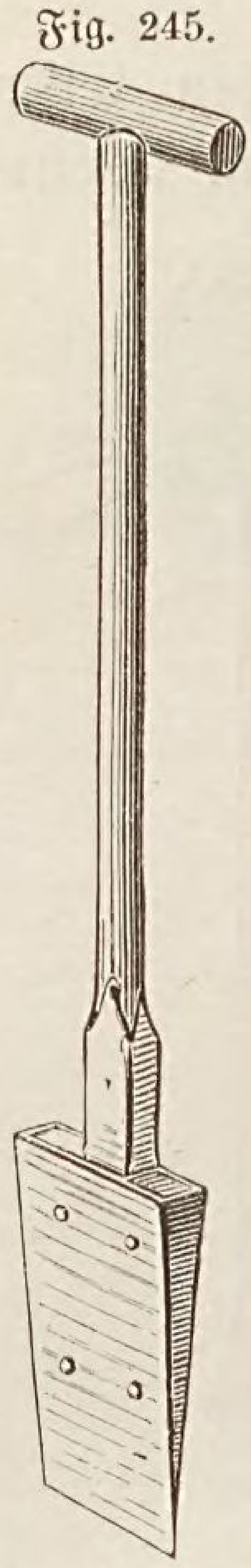
Fig. 244.



1) Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung, 1861, S. 417. — 2) Daselbst, 1866, S. 292. — 3) Forstliche Blätter von Grunert, 1865, 9. Heft, S. 16. — 4) Daselbst, S. 56 ff. — 5) Ueber Forstculturwesen, 2. Aufl., 1864. — 6) v. Alemann verwendet hierzu den Seite 96 Figur 53 abgebildeten Spaten; es läßt sich jedoch zur Anfertigung der Pflanzlöcher auch jeder andere Spaten benutzen, wenn er nur hinreichend stark ist.

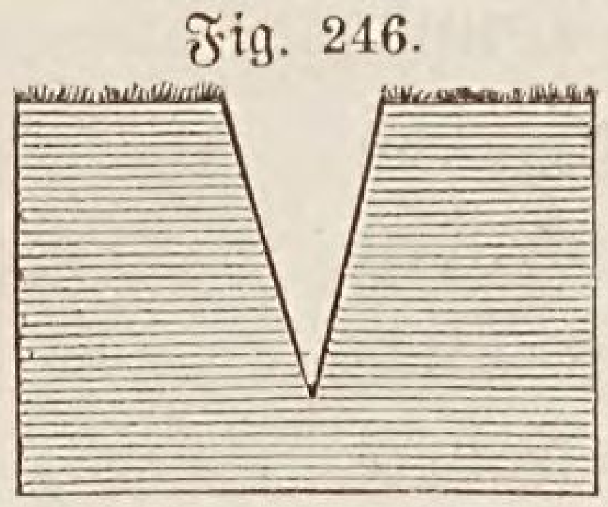
wurzel eingestochen. Um das Pflanzloch zu schließen, tritt der Arbeiter (bezw. die Arbeiterin) mit beiden Füßen möglichst nahe gegen die längeren Seiten des Pflanzlochs und zwar so, daß die innere Seite der Füße längs des Pflanzlochs etwas gehoben ist, und bringt dann, nachdem die Pflanze eingesenkt ist, die Füße wieder in die natürliche Stellung; hierdurch wird die Erde zuerst unten, dann oben an die Wurzeln des Pflänzlings gedrückt. Nach v. Alemann kann 1 Person täglich 580 zweijährige Eichen und 1270 zweijährige Kiefern in gepflügten Boden pflanzen.

Fig. 245.



Bei der Pflanzung in den „Keller" sollen mitunter Wurzelverschlingungen und in Folge derselben Mißwüchse vorkommen; es ziehen deshalb viele Forstwirthe zur Spaltpflanzung den „Keilspaten" (Fig. 245; $^1/_{13}$ d. n. Gr.) vor. Er ist von Holz und an den Seiten mit Eisenblech beschlagen. Man stößt ihn senkrecht in die Erde, wodurch ein von oben nach unten gleichförmig sich verjüngendes Pflanzloch (Fig. 246) entsteht. Letzteres wird durch einen Tritt mit einem Fuße geschlossen. Nach Burckhardt kann eine Arbeiterin mit dem Keilspaten täglich 1200 bis 1500 Kiefern in gepflügten Boden pflanzen. — Der Keilspaten ist von der Maschinenfabrik von Garvens u. Comp. in Hannover zum Preise von 7 Mark zu beziehen.

Fig. 246.



Beil. Auch mit einem gewöhnlichen Beil (der Barte) lassen sich Spaltpflanzungen ausführen[1]). „Der Arbeiter haut mit demselben einen Spalt in die Erde, setzt den Pflänzling mit seinen nach zwei Seiten hin etwas auseinander gezogenen Würzelchen hinein und schließt dann den Spalt wieder, indem er mit dem Nacken des Beils von der Seite her und in einer Entfernung von 25—50 Millimeter neben demselben ein- bis zweimal auf den Boden schlägt. Auf lockerem, krümeligem Boden, oder bei Pflänzlingen mit starker Bewurzelung wird das Beil nach dem Einhauen ein oder einige Male rasch hin und her bewegt, um den Pflanzspalt zu erweitern." Nach Preuschen kann 1 Arbeiter mit dem Beil täglich 1000 Setzlinge pflanzen, dabei auch noch dieselben ausheben, beschneiden, anschlämmen, verpacken und bis auf 1 Wegstunde transportiren[2]).

---

1) Schmidt: Gebrauch der Barte anstatt des v. Buttlar'schen Pflanzeisens. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1858, S. 134. — 2) Die Spaltpflanzung mit dem Beile und dem Spaten. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1866, S. 121.

II. Obenaufpflanzung.

1. Hügelpflanzung nach v. Manteuffel.

Für dieses Culturverfahren sind Pflanzen mit flachem Wurzelbau besonders geeignet; man erhält sie, wenn man den Boden der Saatbeete nur oberflächlich lockert (S. 202). Pfahlwurzeln verkürzt man vor dem Einsetzen. Das Pflanzgeschäft läßt sich in folgende drei Operationen zerfällen.

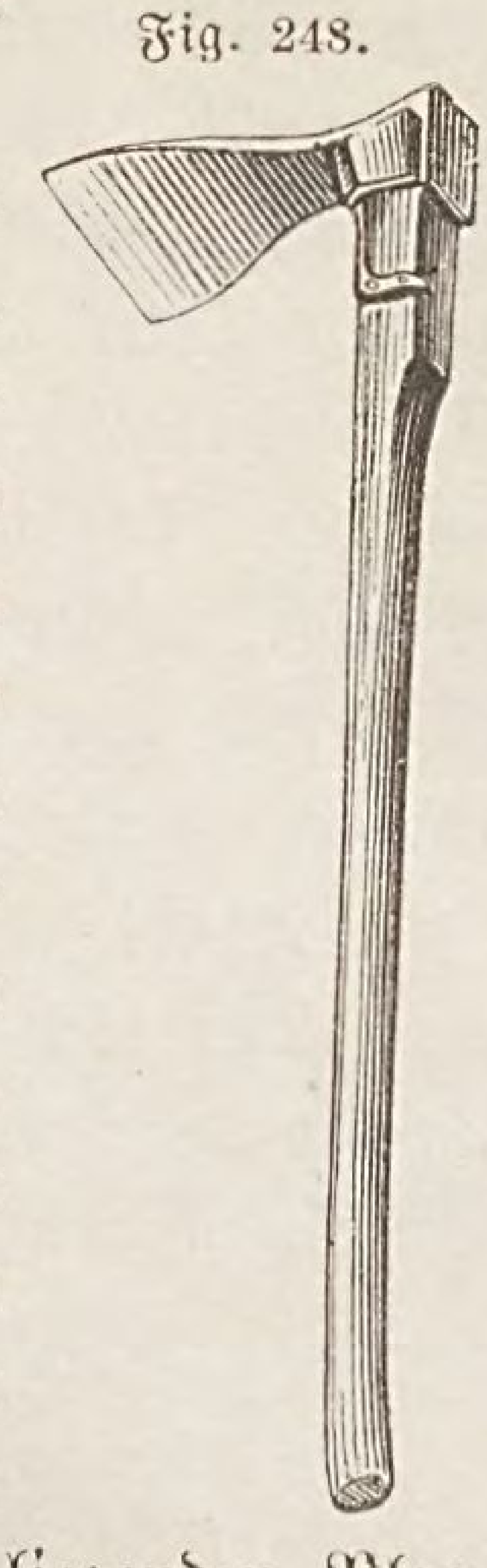
a) Anfertigung der Hügel. Die zu letzteren erforderliche Culturerde gewinnt man nach v. Manteuffel ganz ebenso, wie dies S. 202 für Forstgärten angegeben wurde. Man bringt sie mittelst eimerförmiger Körbe von 26 Centimeter Höhe und 31 Centimeter oberem Durchmesser (Fig. 247) an die Pflanzstellen, wo man sie an den Markirungspunkten einer ausgespannten Schnur ausschüttet. Die in einem Korbe befindliche Erde liefert für kleinere Pflanzen zwei Hügel.

Fig. 247.



b) Einsetzen der Pflanzen. Charakteristisch für das v. Manteuffel'sche Verfahren ist, daß die Pflanze auf den vorhandenen vegetabilischen Ueberzug des Bodens gesetzt wird, weshalb derselbe nicht etwa vor dem Aufschütten der Hügel abgeschält werden darf. Nur wenn das Unkraut zu sperrig wäre, kann man dasselbe ausraufen oder abmähen. Der Arbeiter zieht mit der Hand den Hügel auseinander, senkt die Pflanze in die Oeffnung, und zwar, wie vorbemerkt, so ein, daß die Wurzeln den vegetabilischen Bodenüberzug eben berühren, breitet die Wurzeln nach allen Seiten hin aus und häufelt dann die Erde an die Pflanze an, so daß sich der Hügel von Neuem bildet. Die Erde darf jedoch nicht angedrückt werden.

Fig. 248.



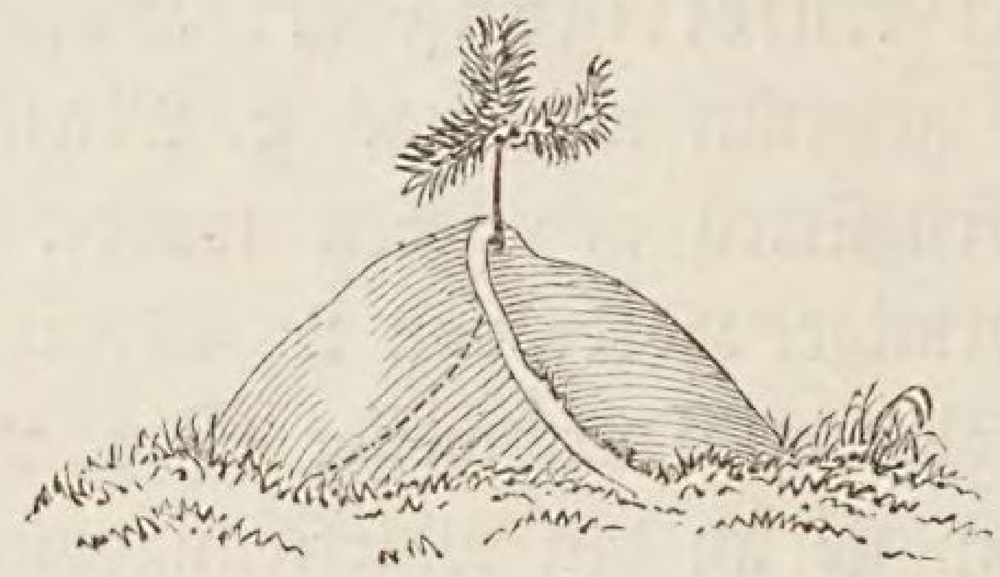
c) Decken der Hügel. Man verwendet hierzu in der Regel Rasenplaggen, im Nothfalle auch Moos, Steine &c. Die Plaggen werden mit einer starken Hacke (die in nebenstehender Figur abgebildete ist hierzu besonders geeignet) in der Gestalt eines Halbmonds gehauen, wobei darauf zu achten ist, daß die Hörner etwas dünner werden, daß also die Stärke des Plaggens nach dessen breitester Seite hin etwas zunimmt. Für jeden Hügel bedarf man bei kleineren Pflanzen zweier solcher Plaggen, bei Heisterpflanzen aber mehrerer. Operirt man blos mit zwei Plaggen, so muß man die nördliche Seite des Hügels immer zuerst decken, denn trocknen einmal die Plaggen im Laufe des Sommers so weit ein, daß sich zwischen ihnen ein Spalt quer über den Hügel bildet, so wird dieser durch den etwas höher liegenden Rand des auf der südlichen Seite liegenden Plaggens überragt und beschattet, und die Erde im Hügel leichter feucht

erhalten. Das Decken selbst findet in der Weise statt, daß der Arbeiter (oder die Arbeiterin) den Plaggen an den beiden Enden faßt und denselben, die Rasenseite nach unten gekehrt, so um den Hügel herumzieht, daß jene Enden an die Basis des Hügels zu liegen kommen und die dickere Seite des Plaggens die Pflanze eben berührt (Fig. 249). Der

Fig. 249.



Fig. 250.



zweite Plaggen muß mit seinen Hörnern etwas über den zuerst angelegten Plaggen übergreifen (Fig. 250); weder zwischen den beiden Plaggen noch um das Stämmchen herum darf eine Oeffnung bleiben.

Pollak[1]) will auch mit ungedeckten Hügeln befriedigende Culturresultate erzielt haben, er läßt aber die Hügel weit größer (3 Fuß im Quadrat) anfertigen als v. Manteuffel.

Der Gesammtaufwand für Zubereitung der Culturerde, Anfertigen der Hügel, Einsetzen der Pflanzen, Hauen der Plaggen und Decken der Hügel stellt sich nach v. Manteuffel bei 90 Laubholzpflanzen, bezw. 117 Nadelholzpflanzen auf 1 Tagearbeit[2]).

Die v. Manteuffel'sche Hügelpflanzung zeigt, gegenüber den sonstigen Pflanzmethoden, den erfreulichsten Erfolg auf solchen Bodenarten, auf welchen das Anwachsen der Pflanzen in den ersten Lebensjahren großen Schwierigkeiten unterliegt, wie z. B. auf Kies oder auf einem harten Thonboden. Irrig ist dagegen die Ansicht, daß die vorbeschriebene Culturmethode vorzugsweise oder ausschließlich für nasse Lagen bestimmt sei, denn da die Wurzeln der Pflanzen bei der Hügelpflanzung nur um Weniges höher zu stehen kommen als bei der Lochpflanzung, so hängt hier wie dort das Gedeihen der Cultur von einer vorgängigen Entwässerung ab[3]).

2. Eigentliche Hügelpflanzung und Rabattenpflanzung.

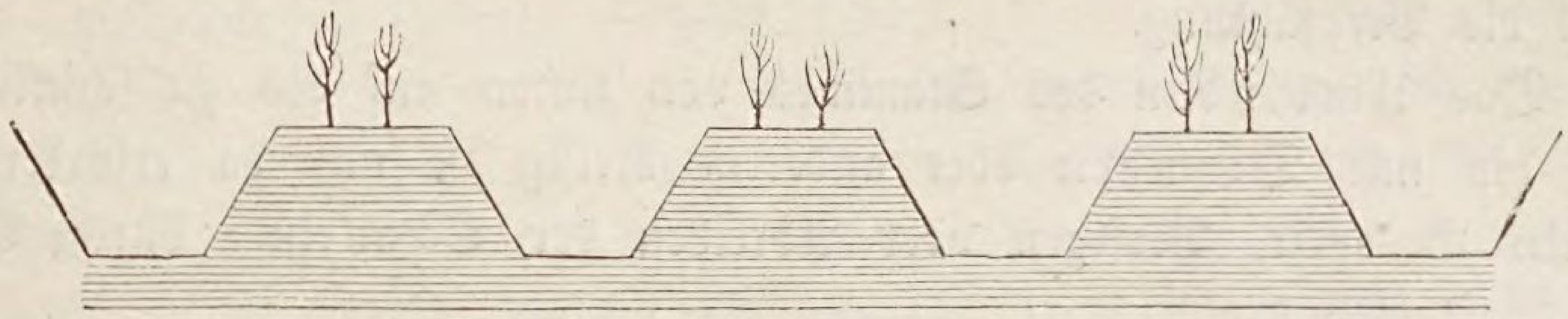
Auf sehr nassem und nicht wohl zu entwässerndem Boden hebt man im Umkreise der Pflanzstelle Rasen oder Erde ab und errichtet daraus Hügel; oder man zieht parallele Wasserversenkungsgraben und häuft die

---

1) Ueber das Forstculturwesen im Ellwanger Wald. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1866, S. 129. — 2) v. Manteuffel: Hügelpflanzung rc., 3. Auflage, 1865. — 3) G. Heyer: Die Hügelpflanzung. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1859, S. 331.

Erde aus diesen zwischen den Gräben auf (Fig. 251). In beiden Fällen wird auf den Erdaushub gepflanzt. Dieses Verfahren unterscheidet

Fig. 251.



sich also von der v. Manteuffel'schen Hügelpflanzung im Wesentlichen dadurch, daß die Wurzeln der Pflanzen nicht auf den vegetabilischen Bodenüberzug gestellt, sondern allseitig mit Erde umgeben werden. Auch kommen bei der Rabatten- und der eigentlichen Hügelpflanzung die Pflanzen in der Regel höher über die Oberfläche zu stehen, als bei der v. Manteuffel'schen Hügelpflanzung.

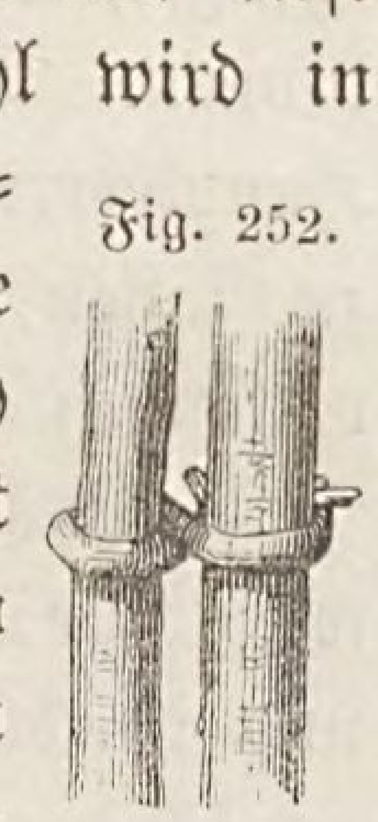
§. 51.

16. Verwahren der Pflänzlinge.

Es besteht im Verpfählen und Umdornen.

Der kostspieligen Verpfählung bedürfen nur höhere und stärkere Setzlinge an gefährdeten Orten, wie die auf öffentlichen Straßen, ständigen Viehwaiden, in windigen Freilagen angepflanzten, oder wo ein starker Hochwildstand vorhanden, so wie schlanke Stämmchen, bei denen ein Umbiegen zu besorgen steht, wiewohl man diese nur im äußersten Nothfalle zum Auspflanzen verwenden sollte. Um eine spätere Erneuerung der Pfähle zu vermeiden, wähle man zu diesen ein dauerhaftes Holz, wie Akazien, Eichen, oder auf mageren Böden erwachsene Lärchen- oder Fichtenstangen, und lasse sie, wenn sie die Rinde behalten sollen, im Herbste fällen. Die Pfähle dürfen nicht unter 5 Centimeter dick sein. Ihre Dauer läßt sich dadurch erhöhen, daß man sie am unteren Ende, etwa 15—20 Centimeter ober- und unterhalb der Stelle, wo sie die Bodenoberfläche berühren, äußerlich über einem Flammfeuer ankohlt und diese Stelle noch mit erhitztem Mineraltheer bestreicht. Der Pfahl wird in das noch offene Pflanzloch auf der Südseite des Stammes eingerammt und an diesen unterhalb der Krone mit einer Wiede so angebunden, daß das Band zwischen Schaft und Pfahl sich kreuzt (Fig. 252); dadurch wird die Reibung zwischen Schaft und Pfahl besser verhindert, als durch das Einschiebsel von einem weichen und elastischen Körper, z. B. von Moos, dürrem Gras rc., an der Verbandstelle. Man ziehe die Wiede nicht zu fest an und ersetze den ersten Verband einige Jahre später, wenn der Stamm dicker geworden ist, durch einen neuen.

Fig. 252.



Nur in seltenen Fällen wird es nöthig, daß man einen Pflänzling mit 2 oder 3 Pfählen versieht. — Wird ein Heister auf nassem Boden mit einem größeren Erdhügel („Stuhl") umgeben, so ersetzt dieser in der Regel die Verpfählung.

Das Umbinden des Stammes von unten auf bis zu schicklicher Höhe hin mit Dörnern oder anderem Reisig ist nur da erforderlich, wo ein Benagen, Verfegen oder Abreiben der Schaftrinde durch Wild oder Waidevieh droht.

§. 52.

17. Vertheilung und Kosten der Pflanzarbeiten.

I. Arbeitsvollzug. — Er kann entweder durch Tagelöhner oder durch Accordanten geschehen.

1. Will man die Pflanzung im Tagelohn vollziehen lassen, so hat man dafür Sorge zu tragen, daß die verschiedenen bisher beschriebenen Operationen gehörig in einander greifen und nirgends eine nachtheilige Geschäftsstockung eintritt. Es ist aber nicht rathsam, die einzelnen Arbeitszweige — wie das Löchermachen, das Ausheben, Beschneiden, Verpacken, Transportiren und Einsetzen der Pflänzlinge — wenn solche an verschiedenen und von einander abgelegenen Orten vorgenommen werden müssen, gleichzeitig durch abgesonderte Arbeiterrotten vollziehen zu lassen. Dadurch würden die Aufsichtskosten ohne Noth vermehrt und der beabsichtigte Zweck doch nur unvollständig erreicht werden, weil die zu jedem Geschäftszweige gerade erforderliche Arbeiterzahl fast nirgends im Voraus genau zu berechnen ist. Der etwaige Vortheil, daß die Arbeiter, wenn sie anhaltend nur ein und dasselbe Geschäft verrichten, in diesem eine größere Fertigkeit sich aneignen, ist nicht hoch anzuschlagen; das ganze Pflanzgeschäft erheischt weit mehr Aufmerksamkeit als besondere Geschicklichkeit, und letztere ist bald erworben. Dagegen sprechen die verschiedenen Operationen ungleichen Kraftaufwand an und die Leute bleiben rüstiger, wenn sie mit mehr und minder anstrengenden Arbeiten abwechseln können. Deshalb empfiehlt es sich in der Regel mehr, die verschiedenen Hauptverrichtungen eine nach der andern durch dasselbe Personal besorgen zu lassen, wenn nicht ganz eigenthümliche Verhältnisse ein Anderes verlangen.

Was die Auswahl der Arbeiter anlangt, so nehme man vorzugsweise weibliches Personal; dieses begnügt sich mit geringerem Lohne und ist durchschnittlich williger, folgsamer, fleißiger, mehr an's Bücken gewöhnt und hat gelenkere Finger, als erwachsene Mannsleute, welche jedoch bei schwereren Arbeiten, z. B. beim Löchermachen auf sehr steinigem oder stark durchwurzeltem Boden, beim Ausheben, Verpfählen 2c. stärkerer

Heister 2c. den Vorzug verdienen. Zu den Pflanzungen mit den engeren Hohlbohrern sind Knaben und Mädchen von 14 und mehr Jahren brauchbar; durch sie hat der Verfasser Millionen solcher Pflanzen mit dem erwünschtesten Erfolge versetzen lassen.

2. Die Vergebung der Pflanzarbeiten gegen stückweise Löhnung an Accordanten verdient, wenn thunlich, den Vorzug, wiewohl es sich keineswegs empfiehlt, die Arbeit durch Versteigerung an Wenigstfordernde zu vergeben. Solche Pflanzungen werden wohlfeiler und bei gleicher Arbeiterzahl rascher vollzogen, die Leute arbeiten fleißiger und länger, weil sie ihren Vortheil dabei finden, und das Forstpersonal, welches gerade zur Pflanzzeit anderwärts vielfach beschäftigt ist, wird der lästigen und oft kaum möglichen, unausgesetzten Beaufsichtigung der Pflanzarbeiter überhoben. Indessen ist die Accordarbeit nur dann anwendbar: a) wenn die Arbeiter das betr. Pflanzgeschäft genau kennen und die Schwierigkeiten, welche sich bei dessen Ausführung je nach den localen Verhältnissen ergeben, vollständig zu übersehen vermögen, b) wenn die Güte der Arbeit sich nach dem Vollzug des Pflanzgeschäftes leicht feststellen läßt. Der etwaigen Besorgniß, daß bei stückweiser Löhnung die Pflanzungen, besonders mit ballenlosen Setzlingen, minder sorgfältig ausgeführt werden würden, als durch Tagelöhner, läßt sich durch einfache Maßregeln leicht begegnen. Der Verfasser verfuhr dabei in folgender Weise und hatte nur selten Ursache zur Unzufriedenheit mit den Leistungen der Accordanten. Die noch ungeübten Arbeiter wurden zu jedem einzelnen Geschäfte an Ort und Stelle selbst so lange genau angeleitet und eingeübt, bis sie es gründlich verstanden; das Ausheben, Beschneiden und Verpacken der ballenlosen Setzlinge überwachte ein gut instruirter Forstwart, oder besichtigte wenigstens die Pflänzlinge vor dem Einsetzen, wobei alle nicht vorschriftsmäßig beschaffenen ausgeschieden und entfernt wurden. Nachdem vor den anwesenden Arbeitern einige Pflänzlinge eingesetzt und die dabei vorkommenden Handgriffe gezeigt und erklärt worden waren, mußte jeder derselben einige Pflanzen selbst einsetzen, zum Beweise, daß er die Anweisung vollständig begriffen habe. Unter die Accordsbedingungen wurde auch die aufgenommen, daß für jeden vorschriftswidrig gepflanzten Setzling der Lohnbetrag von 50 Stück in Abzug kommen solle und dieser Androhung dadurch Nachdruck verschafft, daß man im Beisein des Accordanten von Zeit zu Zeit hier und da einzelne schon eingesetzte Pflanzen so wieder ausräumte, daß man sich von der Güte des Einsatzes überzeugen konnte, und daß man diese Untersuchung vor Auszahlung der Löhne wiederholte. Befolgt man diese Vorsichtsmaßregeln und handhabt man jene Bedingung gehörig (wiewohl nicht allzustrenge, weil kleinere Fehler kaum vermeidlich sind), so wird

man finden, daß man bei stückweiser Löhnung mindestens ebenso gute, wenn nicht noch bessere Arbeit erhält, wie durch noch so vorzügliche Tagelöhner, zumal wenn diese nicht unausgesetzt überwacht werden können. Doch sind letztere in manchen Fällen, z. B. bei unbedeutenderen und zerstreuten Pflanzungen, auch wohl bei solchen mit Stämmen der stärksten Classe nicht zu umgehen. Die mit dem Hohlbohrer auszuführenden Culturen sollte man stets in Accord geben.

II. Die Pflanzungskosten, bei welchen auch die Kosten für die Anzucht der Setzlinge in Aufrechnung kommen müssen, stehen so ziemlich in geradem Verhältnisse zur Stärke der Pflänzlinge, weil mit dieser die Kosten für Anfertigen der Pflanzlöcher, für Ausheben, Beschneiden, Transport, Einsetzen ꝛc. der Pflanzen steigen, wiewohl bei gleicher Pflanzenstärke wieder die Beschaffenheit des Bodens, der dichtere oder lichtere Stand der auszuhebenden Setzlinge ꝛc. nicht ohne Rückwirkung auf die Kosten bleibt. Bei weiterem Transporte veranlassen Ballenpflanzen beträchtlich höhere Kosten, wie die ballenlosen. Endlich wechselt auch der Kostenaufwand mit der Höhe des localen Tagelohns.

Die Pflanzung mit dem Setzholz, dem v. Buttlar'schen Eisen und die Spaltpflanzung kommen durchschnittlich am wohlfeilsten zu stehen; von Ballenpflanzungen diejenige mit engen, bis 5 centimetrigen Hohlbohrern. Mit der Zunahme der Ballengröße und der Transportweite tritt aber eine rasche Erhöhung der Pflanzkosten ein und diese stellen sich verhältnißmäßig noch höher bei solchen Ballenpflanzen, welche sich nicht mehr mit dem Hohlbohrer ausheben lassen, sondern mit anderen Spaten, wobei die Löcher und Ballen ungleiche Dimensionen erhalten und das Einsetzen erschwert wird. Das Verfahren von v. Manteuffel verursacht ebenfalls einen größeren Kostenaufwand, wegen Zubereitung und Transports der Culturerde. Die theuersten Pflanzungen sind diejenigen von Heistern.

§. 53.

18. Schutz und Pflege der Pflanzungen.

Die desfallsigen Maßregeln sind theilweise dieselben, wie bei den Saaten (§. 29.), jedoch wegen des Altersvorsprungs der Pflänzlinge nicht in gleicher Ausdehnung und Dauer nöthig. Das Abräumen von verdämmenden Unkräutern verlangen nur jüngere Setzlinge und es kann in geregelten Pflanzungen mittelst Sicheln und Sensen geschehen (§. 32. 4.), sowie denn auch solche Pflanzungen dem Waidevieh früher geöffnet werden dürfen. Die im Herbste gesetzten und vom Winterfroste gehobenen Pflanzen müssen zeitig im Frühjahr wieder angetreten und die im ersten Sommer ausgehenden Setzlinge im folgenden Frühjahr mit gleichalterigen

frischen Pflanzen recrutirt werden. Ein Begießen der ohne Ballen versetzten Pflanzen im ersten Sommer bei anhaltender Trockniß wäre zwar an und für sich wünschenswerth, ist aber, der damit verknüpften Kosten halber, nicht zu empfehlen und bei größeren Culturen ohnehin unausführbar. Eher verlohnt sich ein oberflächliches Aufhäckeln der Pflanzkauten im Herbste der ersten Jahre bei starken Pflänzlingen. An diesen müssen auch etwa erfolgende Stockloden sorgfältig weggenommen, neu austreibende Schaftloden eingestutzt und dann erst (mit den schon anfangs vorhandenen Aststummeln) glatt am Stamme abgeschnitten werden, sobald die Krone sich zu entwickeln beginnt. Wo aber ein starker Rothwildstand vorhanden, verschiebe man das Ausschneideln weiter hinaus, weil die glattschaftigen Stämme vorzugsweise verfegt werden. — An verpfählten Heistern muß man die Bänder, zur Verhütung des Einschnürens, von Zeit zu Zeit lockern oder vielmehr erneuern.

§. 54.

19. Pflanzverfahren bei den verschiedenen Holzarten.

Der bisher für die Pflanzcultur im Allgemeinen gegebenen Anleitung wollen wir nun noch einige Bemerkungen über die Auspflanzung der einzelnen Hauptholzarten hier beifügen.

I. Laubhölzer lassen sich weit eher ohne Ballen und bis zu viel größerer Stärke hin versetzen, als die Nadelhölzer, ertragen eher ein Einschneiden der Krone und bei mittlerer Stärke selbst ein Abwerfen des Schaftes. Man nehme die Auspflanzung vorzugsweise im Frühjahr vor und zuerst mit denjenigen Holzarten, welche am frühesten ausschlagen. Stummelpflanzen ertragen noch am besten die Herbstpflanzung.

1. Rothbuche. Man kann sie in zartem Alter, von der einjährigen Pflanze an bis zum Heister und fast nach allen den Methoden, welche im §. 50. aufgeführt worden sind, versetzen. Zur Ausbesserung der natürlichen Verjüngungen verwendet man gerne Pflanzen mit großen Ballen, wenn solche im Schlage selbst und in der Nähe der Culturstelle zu haben sind. Junge, zwei- bis fünfjährige oder finger- bis handlange Pflänzchen in vereinzelter Stellung und auf Böden, welche ein Zusammenhalten der Ballen ermöglichen, lassen sich mit 5 — 8centimetrigen Hohlbohrern gut versetzen. Ballenlose Pflanzen kann man mit der Hacke, mit dem Spiralbohrer, dem Buttlar'schen Eisen und nach v. Manteuffel verpflanzen; Stummel schlagen auf frostfreien Stellen gut an, treiben aber mitunter erst im folgenden Jahre. Auch die Büschelpflanzung, mit 3 — 6 Stück, hat sich bewährt; diese Pflanzmethode dürfte sich wohl bei keiner andern Holzart mehr empfehlen als bei der Buche. — Aeltere und stärkere Schaftpflanzen entnehme man nicht aus dichtem

Schlusse, sondern nur aus freierer Stellung. — Soll die Buche auf Blößen angebaut werden, so mische man ihr eine schnellwüchsige Holzart (Kiefer, Lärche) bei; für exponirte Lagen ist es von Vortheil, das Schutzholz schon einige Zeit vorher anzuziehen (§. 28, 2), dasselbe muß jedoch später theilweise wieder entfernt werden.

2. Hainbuchen wie Linden sind bis zu größerer Stärke hin gut versetzbar und ertragen ein starkes Einschneiden. Junge Hainbuchen lassen sich auch mit Hohlbohrern leicht verpflanzen.

3. Eichen. Darüber, ob man die Pfahlwurzel der Eiche vor der Pflanzung verkürzen dürfe, sind die Ansichten getheilt. Einige behaupten, daß das Höhenwachsthum nothleide, wenn man der Eiche diese Wurzel nehme. Biermans unterdrückt (§. 44, X, 2) schon in den Saatbeeten die Ausbildung der Pfahlwurzel, v. Manteuffel schneidet sie beim Versetzen der Pflanzen in den Pflanzkamp und in die Hügel ab, v. Buttlar dagegen schürzt die Pfahlwurzel lieber zu einem Knoten, als daß er sie einkürzt. Die mit Heistern ausgeführten Eichenpflanzbestände Norddeutschlands dürften indessen den Beweis liefern, daß das Abschneiden der Pfahlwurzel das Höhenwachsthum nicht gefährdet. Geht ja doch auf manchen Standorten die Pfahlwurzel der Eiche in höherem Alter ganz von selbst ein, wie man dies z. B. an den langschaftigen Eichen des Spessart beobachten kann.

Die Eiche läßt sich, wie die Buche, vom einjährigen Alter an versetzen, doch kann man sie, ihrer starken Pfahlwurzel wegen, nicht mit dem Hohlbohrer ausheben. Stummelpflanzen zeigen ein vorzügliches Gedeihen, man verwendet sie namentlich zur Anlage und Ausbesserung der Niederwaldungen.

4. Kastanien und Wallnüsse erzieht man in Forstgärten und versetzt sie von mittlerer Stärke an mit ganzem Schafte, die zahme Kastanie auch als Stummelpflanze in Niederwälder.

Fig. 253.



5. Die Erlen sind noch bis zu beträchtlicher Stärke hin gut versetzbar, und zwar mit und ohne Schaft. Jüngere Erlen (welche sich mit dem Hohlbohrer verpflanzen lassen) bringe man nur an solche Orte, welche nicht von Ueberschwemmungen oder üppigem Unkrautwuchse bedroht sind. — In Sümpfen muß man die Pflanzung oft schon im Nachsommer vornehmen.

6. Junge Birken sind mit

dem Bohrer leicht zu versetzen; ältere dagegen, welche kein starkes Einschneiden der Krone ertragen, werden entschieden am besten als Stummelpflanzen versetzt. An letzteren erfolgen alsdann aus den schlafenden Knospen, welche sich bei dieser Holzart zwischen und über den obersten Tagwurzeln am zahlreichsten vorfinden (Fig. 253), neue und kräftige Loden.

7. Die übrigen Laubbaumhölzer, wie Eschen, Rüstern, Ahorne, Pyrus- und Sorbus-Arten 2c., lassen sich bis zu größerer Stärke hin sowohl mit als auch ohne Schaft auspflanzen. Zum Einsprengen in die Hochwald-Auslichtungsschläge sind in der Regel 60—90 Centimeter hohe Setzlinge die geeignetsten. An Orten, welche dem Frost ausgesetzt sind, verpflanze man die Esche nicht ohne Schaft und überhaupt nicht früher, als bis ihr Längenwuchs sich mehr entwickelt.

II. Die Nadelhölzer ertragen einen Verlust an Wurzeln, besonders an dickeren, und das Einstutzen der Seitenzweige weit weniger gut, wie die Laubhölzer, weshalb bei jenen sich vorzugsweise ein Versetzen in mehr jugendlichem Alter empfiehlt. Die Frühjahrspflanzung, bis zum beginnenden Ausbruch der jungen Triebe, hat sich durchschnittlich als die vortheilhafteste bewährt. Man muß die Pflanzweite niederer greifen, wenn man viel gerades Bauholz oder gar feinere Nutzstämme erziehen will, besonders bei denjenigen Nadelhölzern, welche in freierer Stellung nicht gerade aufwachsen, wie die Kiefern (mit Ausnahme der Weymouthskiefer) und die Lärche, vornweg in Freilagen.

1. Kiefernpflanzungen.

a) Die Gemeine Kiefer wird auf bindigem Boden mit vorzüglichem Erfolg im zwei- bis dreijährigen Alter mit 5—8 Centimeter weiten Hohlbohrern verpflanzt; doch schlagen auch Pflanzungen, welche mit der Hacke, dem v. Buttlar'schen Eisen, dem Spiralbohrer, dem Beil ausgeführt werden, gut an. Die v. Manteuffel'sche Hügelpflanzung ist der Kiefer wenig angemessen, die Büschelpflanzung eignet sich für dieselbe gar nicht. Pflanzen, welche älter als 3 Jahre sind, müssen mit stärkeren Ballen versetzt werden, was immerhin kostspielig ist; man verwendet sie daher nur zu Recrutirungen. Für lockeren, zu oberflächlicher Austrocknung geneigten Sandboden empfiehlt sich besonders die Pflanzung ballenloser, einjähriger Kiefern, deren Wurzeln eine Länge von 20—30 Centimeter besitzen (§. 44, X, 4); solche Pflanzen versetzt man mittelst des Setzstocks, Pflanzdolchs, Keilspatens oder des Wartenberg'schen Eisens[1]).

b) Weymouthskiefer, Seekiefer, Schwarzkiefer lassen sich ebenfalls vom einjährigen Alter an verpflanzen. Die langsamwüchsige

---

1) Einen interessanten Beitrag „Zur Geschichte der Kiefernpflanzung" hat Grunert in den „Forstlichen Blättern," 10. Heft, 1865 geliefert.

Zürbelkiefer versetzt man gewöhnlich erst in einem Alter von 4 bis 5 Jahren; im Hochgebirge muß sie noch älter werden, ehe sie die zum Verpflanzen erforderliche Stärke erlangt.

2. Fichten werden sowohl mit als ohne Ballen verpflanzt. Sind die Pflanzen unter Schutzbeständen oder auf wenig gelockertem, nicht zu geilem Boden im Freien erzogen worden, so lassen sie sich bis zu 5 bis 6jährigem Alter noch mit 8centimetrigen Bohrern versetzen; ältere Fichten verpflanzt man mit dem gewöhnlichen Grabspaten oder dem Hohlspaten. Ballenlose Pflanzen kann man, wenn sie für geschützte Lagen bestimmt sind, unmittelbar aus dem Saatkamp (in 2—3jährigem Alter) zu den Culturen verwenden; für exponirte Lagen sind Pflanzen, welche 2—3 Jahre in dem Pflanzkamp gestanden haben, zu wählen. Als Werkzeuge zum Verpflanzen ballenloser Fichten dienen die Hacke, der Spiralbohrer, das v. Buttlar'sche Eisen und das Beil; für die S. 242 angegebenen Bodenarten empfiehlt sich die v. Manteuffel'sche Hügelpflanzung. — Der Frühjahrspflanzung gebührt der Vorzug vor der Herbstpflanzung, im Gebirge jedoch ist man durch die Kürze des Frühlings genöthigt, die Pflanzungen theilweise schon im Spätsommer auszuführen.

Fichten-Büschelpflanzung. Die Pflanzung der Fichten in Büscheln ist wohl zuerst im Harzgebirge, und zwar vom 2. Decennium dieses Jahrhunderts an angewandt worden[1]). Anfangs erzog man die Pflanzen in größter Dichte, durch Aussaat von 800—1200 Pfund Samen pro Hectar, und brachte 10 und mehr Pflanzen in einen Büschel; später ermäßigte man das Saatquantum auf 240—480 Pfund und die Zahl der Pflanzen in einem Büschel auf 3—5. Die Büschelpflanzung galt im Harzgebirge lange Zeit für unvermeidlich, theils wegen der Rauhheit des Klima's, theils wegen der Beschädigungen durch das Waidevieh, welchem die Pflanzculturen sogleich geöffnet werden. Nun würden allerdings die dicht aufgewachsenen, deshalb sehr schwanken und unterhalb nackten Stämmchen bei der Einzelpflanzung schwerlich gut fortkommen, wiewohl ebenso wenig in milden, wie in rauhen Lagen. Daß aber die in lichterer Stellung erzogenen und einzeln versetzten Fichten, selbst von jüngerem Alter, in gleich hohen und rauhen Lagen ganz gut anschlagen und gedeihen, beweisen die im Harze und in anderen deutschen Gebirgsländern, wie in dem benachbarten Thüringer Walde, ausgeführten Pflanzungen. Ebenso ist es zwar gegründet, daß die Stämmchen in der Mitte der Büschel weniger vom Waidevieh benascht werden oder doch früher sich wieder erholen, wie Einzelpflanzen; allein dieser Schaden läßt sich noch

---

1) Nach Uhde. Verhandlungen des Hils-Solling-Forstvereins, Jahrgang 1857, S. 42.

vollständiger beseitigen in anderer Weise, nämlich durch Einführung einer angemessenen Hegezeit für die Pflanzungen.

Zu dem allgemeinen Nachtheile der Büschelpflanzung, daß die Einzelnstämmchen sich von vorn herein minder kräftig entwickeln, gesellt sich noch der weitere, daß Fichten-Büschelpflanzungen von Schneedruck besonders zu leiden haben und daß nicht selten die Stämmchen eines Büschels unterhalb und zuweilen ziemlich weit hinauf, in einen unförmlichen Stamm zusammenwachsen, wobei nicht blos dieser werthvollste Schafttheil seine Brauchbarkeit zu Nutzholz völlig verliert, sondern auch die Schäfte oberhalb der Verwachsungsstelle an Nutzwerth darum einbüßen, weil ihre ungleiche, vorzugsweise nach außen gerichtete Beastung die Bildung excentrischer Jahrringe zur Folge hat.

3. Die Edeltanne wird bei der Pflanzung wie die Fichte behandelt. Man versetze die Pflanzen nicht früher, als bis die Gipfeltriebe mehr auswachsen, was bei der Tanne etwas später geschieht, wie bei der Fichte. Von den Spätfrösten leidet die etwas frühzeitiger austreibende Tanne mehr als die Fichte; für Froststellen empfiehlt sich daher die Beigabe eines Schutzholzes.

4. Die Lärche läßt sich vom zweiten und dritten Jahre an bis zu Mannshöhe hin besser versetzen, als die übrigen Nadelhölzer, selbst ohne Ballen, und erträgt auch ein stärkeres Einstutzen der Aeste. Wegen ihres sehr frühen Ausschlagens verpflanzt man sie entweder zeitig im Frühjahr oder schon im Herbst. Dem Verfegen ist die Lärche sehr ausgesetzt. In Freilagen wird sie leicht windschief.

20. Pflanzung von Wurzelloden, Wurzeln und Ablegern.

§. 55.

1. Zum Austreiben von Wurzelloden neigen mehrere Laubholzbäume, wie Weißerlen, Rüstern, Akazien ꝛc. und die meisten Laubsträucher, besonders auf seichten und Fels-Böden. Die Lodenbildung kann man künstlich steigern, wenn man die Tagwurzeln entblößt, verwundet und wieder bedeckt; mehr noch, wenn man den Mutterstamm nahe am Boden im Frühjahr wegnimmt. Die Loden lassen sich wie Kernstämmchen im 2—3jährigen Alter auspflanzen, noch sicherer, wenn man die Mutterwurzel vor und hinter der Lode durchsticht und letztere noch ein Jahr lang zur Bildung eines eigenen Wurzelstocks stehen läßt.

Diese Vermehrungsweise ist jedoch, wenigstens bei Baumhölzern, eine untergeordnete. Ueberdies hat der Verfasser mehrfach beobachtet, daß Stämme, welche aus Wurzelloden erzogen worden waren, namentlich Rüstern, frühzeitig von Kernfäulniß befallen wurden. Letztere schien durch

die nicht gehörig überwulsteten Stummel von der Mutterwurzel, welche den Pflänzlingen verblieben war, eingeleitet worden zu sein.

2. Aus 25—30 Centimeter langen und bis fingerdicken Wurzelstücken vieler Laubhölzer kann man Stämmchen erziehen, welche jedoch meist minder schlank und kräftig aufwachsen, als Kernpflanzen, weshalb diese Vermehrungsweise beim Waldbau kaum Beachtung verdient; eher schon in Obstbaumschulen, weil sich erfahrungsmäßig auf Kernobstwurzeln mit gutem Erfolge pfropfen läßt.

3. Ableger oder Absenker bestehen aus Zweigen, welche man, ohne sie vorerst vom Mutterstamme zu trennen, in den Boden einlegt, damit sie Wurzeln treiben und, wenn dies geschehen ist, absticht und dann entweder auf ihrem Standort fortwachsen läßt oder aushebt und weiter verpflanzt. Da die Ernährung der Ableger bis zum Eintritt ihrer Bewurzelung und Lostrennung durch die Mutterpflanze erfolgt, so ist es begreiflich, daß in dieser Weise sämmtliche Laubholzarten (selbst viele Nadelhölzer) sich vermehren lassen, wenn auch nicht alle gleich sicher und schnell.

Die Absenker gewinnt man entweder von umgebogenen Stangen oder von herabgebogenen Aesten stehender Stangen.

Im ersten Falle werden im Frühjahr 2,5—8 Centimeter dicke Stockloden oder Kernstämmchen erst unterhalb etwas ausgeästet, dann auf den zuvor von Unkraut 2c. gereinigten Boden ihrer ganzen Länge nach niedergedrückt und in dieser Lage durch hölzerne hakenförmige Nägel (Fig. 254 *aa*), schwächere Stangen schon durch aufgelegte Rasen oder Steine festgehalten.

Fig. 254.



Stärkere und nicht mehr gut umbiegbare Stangen haut man zuvor etwas über dem Boden bis zur Mitte hin ein (*b*) und bedeckt die klaffende Kerbe mit einem aufgelegten Rasen. Damit sich das Stämmchen dicht auf den Boden auflegt, entästet man es auf der unteren Seite. Sämmtliche Aeste und Zweige werden nun 15—20 Centimeter hoch mit guter Erde bedeckt, die 1jährigen Zweige und Gipfel aber zugleich vorsichtig (damit sie nicht knicken) senkrecht aufgebogen und durch untergeschobene Rasenstückchen in dieser aufrechten Richtung erhalten. — Manche legen auch die zur Bewurzelung bestimmten Zweige, anstatt auf den Boden, in allmälig vertiefte Rinnen ein, welche am Ausgangsende 10 Centimeter tief und senkrecht sind; an dieser Stelle wird der Zweig aufrecht gebogen und dann die Rinne wieder zugedeckt (*c*). — Andere wollen die ganze Stange sammt Aesten in einen 15—30 Centimeter tiefen Graben einlegen und aus diesem die Zweige aufrichten.

Niedere Aeste von stehenden Stangen lassen sich in gleicher Weise zum Boden herabbiegen und befestigen, um ihre Zweige einzulegen; stärkere Aeste haut man zuvor an der Beugung von obenher bis zur Mitte ein.

Nur bei wenigen Holzarten (z. B. Buchen, Hainbuchen, Vogelbeeren, Ahornen) bewurzeln sich die eingelegten Zweige schon im ersten Jahre, bei den meisten erst im zweiten und dritten Jahre. Man darf sie deshalb durchschnittlich nicht vor dem vierten bis fünften Jahre vom Mutterstamme losstechen, wiewohl später die Natur selbst die Verbindung auflöst. Zweijährige Triebe bewurzeln sich leichter, als einjährige. Auch kann man das Anwurzeln dadurch fördern, daß man beim Einlegen der Zweige auf deren Unterseite da, wo die Wurzeln erfolgen sollen, kleine Rindenplättchen **bis auf den Splint** mit einem scharfen Messer wegschneidet; um diese Wunden bilden sich Wulste und aus letzteren Wurzeln.

In manchen norddeutschen Forsten, z. B. in Hannover, Schlesien 2c., hat man diese Culturart zur Verdichtung lückiger Nieder- und Mittelwälder schon seit längerer Zeit angewendet; sie wird aber wohl schwerlich eine allgemeinere Ausdehnung erlangen, weil durch Anzucht und Auspflanzung von Kernstämmchen sich jener Zweck einfacher, rascher, sicherer und wohlfeiler erreichen läßt. Außerdem will man beobachtet haben, daß Absenkerstämme weniger reichlich ausschlagen, zwar oft blühen, aber meist tauben Samen tragen. Auch sollen sie früher eingehen, als Kernstämme.

21. Pflanzung mit Steckreisern und Setzstangen.

§. 56.

Steckreiser und Setzstangen sind Schnittlinge von grünen Schaftstücken oder Zweigen, welche in den Boden zur Bewurzelung eingesteckt, bis dahin aber nicht, wie die Absenker, von der Mutterpflanze noch unterhalten werden, sondern gleich von vornherein sich selbständig ernähren sollen. Anfangs und bevor sie neue Wurzeln getrieben haben, vermögen sie die Nahrung aus dem Boden nur unvollkommen, nämlich blos durch die untere Abschnittsfläche einzusaugen, aber nicht zugleich seitlich, durch die Rinde, wie man gewöhnlich annimmt. Um sich davon zu überzeugen, darf man nur frische und am oberen Ende mit einigen Knospen versehene Schnittlinge von einer leicht und rasch wurzelnden Holzart, z. B. der **Bruchweide** (Salix fragilis *L.*) nehmen, einen Theil von ihnen am unteren Abschnitt völlig wasserdicht mit Wachs verkleben, den anderen Theil der Reiser aber unverpicht lassen und nun diese und jene in ein Gefäß mit Regen- oder Bachwasser einstellen. Man wird dann finden, daß die unterhalb verpichten Schnittlinge, ohne Wurzeln und

Blätter auszutreiben, nach und nach verdorren, wogegen die nicht verklebten schon innerhalb 14 Tagen seitlich durch die Rinde (in Verbindung mit den Markstrahlen) Wurzeln und bald darauf auch Blätter entwickeln und sich so Jahre lang in bloßem Wasser lebend erhalten lassen.

Aus dem Vorbemerkten ist leicht abzunehmen, daß die Vermehrung durch solche Schnittlinge, verglichen mit derjenigen durch Ableger, nicht blos weniger sicher ist, sondern daß sie auch nur auf eine weit kleinere Zahl von Holzarten beschränkt bleibt, nämlich vorzüglich auf solche, welche das meiste Reproductionsvermögen besitzen.

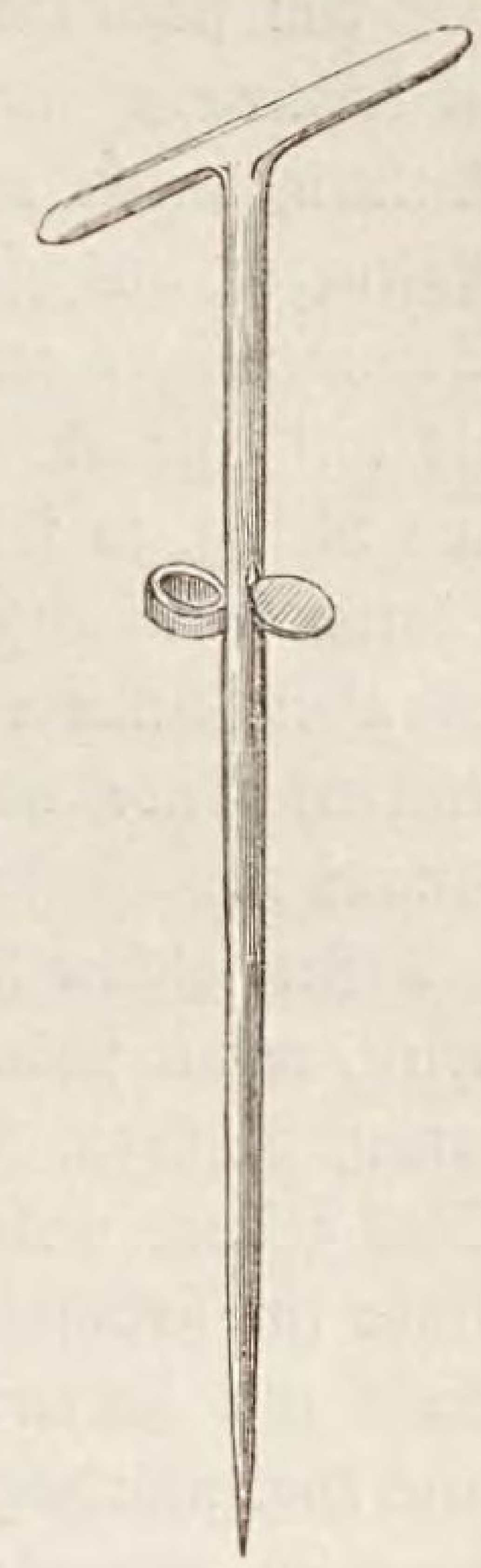
Die Setzstangen unterscheiden sich von den Setzreisern nur durch größere Stärke und Länge.

1. Setz- oder Steckreiser — auch Stecklinge und Stopfer genannt — schneidet man in 20—30 Centimeter Länge und wählt dazu vorzugsweise kräftige und 2jährige Triebe mit einem kurzen Ansatze vom 1jährigen Gipfeltriebe oder von einem Seitenzweige, an welchem man 1 bis höchstens 3 gesunde Knospen beläßt, weil das Reis vor eingetretener Bewurzelung eine größere Blattmenge nicht zu ernähren vermag. Etwa weiter abwärts befindliche Knospen, welche unter den Boden zu sitzen kämen, kann man mit der Hand rückwärts abstreifen, da sie zur Bewurzelung nichts beitragen. — Den unteren Schnitt führt man schräg, wenn thunlich durch den Knoten zwischen dem 2- und 3jährigen Triebe oder doch durch die Anheftungsstelle eines Seitenzweiges oder einer Knospe, weil dann die Schnittfläche rascher und ohne einzufaulen überwulstet, was besonders wichtig bei solchen Holzarten ist, welche vorzugsweise oder ausschließlich von diesem Wulste aus sich bewurzeln. — Man schneidet, und zwar mit recht scharf und rein erhaltenen Messern, die Stopfer im Frühjahre beim Anschwellen der Knospen und am besten unmittelbar vor dem Einsetzen, oder man erhält doch bis dahin ihre untere Schnittwunde frisch durch Einstellen in Wasser oder durch Umwickeln mit nassem Moose. In dieser Umhüllung kann man sie auch versenden; zu längerer Aufbewahrung schlägt man sie bündelweise in frische Erde ein. Wäre die untere Schnittfläche vertrocknet, so bedarf sie eines neuen Schnittes.

Der Forstwirth wendet die Stopferpflanzung hauptsächlich bei Pappeln und Weiden an, welche er so leichter und rascher fortbringt, wie durch Saat; und zwar zur Anzucht von Straßenbäumen, von Kopf- und Schneidelstämmen, zur Anlage von Stockschlägen in Flußniederungen, zum Befestigen der Ufer, Straßenwände und des Flugsandes, zur raschen Herstellung von Schutzhecken an Triften &c. Am schwersten bewurzeln sich Schnittlinge von der Aspe und von der Sahlweide und der dieser nahe verwandten buchen- und großblätterigen Weide (S. fagifolia

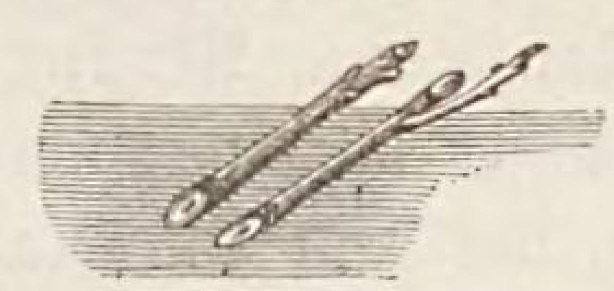
Wld. und S. grandifolia *Srng.*), etwas besser schon von der grauen Weide (S. cinerĕa *L.*); man verwende von ihnen vorzugsweise 2jährige, kräftige Stockloden, welche noch am ersten anschlagen. Bei den übrigen Pappeln und den meisten anderen Weidenarten kommt es auf das Alter und die Stärke der Stopfer schon weniger an. Uebrigens ist auch die Aspe leicht durch ihre zahlreiche Wurzelbrut zu vermehren.

Fig. 255.



Die Schnittlinge darf man auf unbearbeitetem Boden nicht unmittelbar in die Erde einstecken, weil sich dabei die Rinde am unteren Ende abstreifen würde, sondern man muß die Löcher mit einem hölzernen oder eisernen Stäbchen oder einem (abgängigen) Bajonette, noch besser mit dem Weidenpflänzer (Fig. 255) vorstechen. Es geschieht dies nicht in senkrechter, sondern in schräger Richtung (Fig. 256), weil der untere Theil des Stopfers sich besser bewurzelt und überwulstet, wenn er in die obere Erdschichte zu liegen kommt, welche gewöhnlich humusreicher und der Atmosphäre zugänglicher ist. Um den Schnittling bequemer einschieben zu können, lüftet man den schief eingestochenen Vorstecher etwas in die Höhe, zieht ihn heraus, schiebt den Stopfer in die so erweiterte Röhre und tritt diese mit dem Fuße vollends zu. Die Schnittlinge schlagen jedoch noch sicherer an, wenn man den Boden zuvor mit dem Spaten oder dem Pfluge lockert; in diesem Falle braucht man nicht vorzustechen. — Findet die Bodenbearbeitung mit dem Pfluge statt, so kann man die Schnittlinge in eine Furche legen und sie mit der nächsten Furche zudecken. — In sehr feuchten Lagen empfiehlt sich die Rabattencultur. Man zieht Gräben von 1 Meter Oberweite, 0,4 bis 0,5 Meter Tiefe und 1—1,3 Meter Entfernung, legt lange, beastete Weidenruthen über die Gräben und die zwischen denselben befindlichen Erdbänke (Rabatten) und bedeckt die Ruthen mit dem Grabenauswurfe. Die Bewurzelung erfolgt auf den Bänken, der Ausschlag über den Gräben[1]). — Im Flugsande oder da, wo heftige Fluthen drohen, pflanzt man Stopfer von Weiden auch in „Nestern" oder „Kesseln" an, d. h. man fertigt 0,3—0,4 Meter weite und ebenso tiefe Löcher in 0,9 bis 1,0 Meter Entfernung, stellt in jedes Loch 5 bis 8 Stopfer entweder senkrecht um die Wand oder schräg gegen die Lochmitte hin, füllt die ausgehobene Erde wieder ein und tritt sie bei. Die

Fig. 256.



1) Reuter: Die Cultur der Eiche und der Weide, 3. Aufl., 1875, S. 43.

Kosten neuer Weidenanlagen (Erdarbeiten und Anschaffung des Pflanzmaterials) belaufen sich nach Burckhardt auf 220—480 Mark pro Hectar.

Am sichersten gelingt die Cultur mit schon bewurzelten Stecklingen. Um sie zu bewurzeln, setzt man sie ein Jahr lang in 0,3—0,4 Meter breite und tiefe Rinnen, welche man mit einem gleichen Gemenge von Lauberde und Sand oder Rasenerde ausgefüllt hat, dicht und hier senkrecht ein, hält die Rinnen den Sommer über feucht und bricht, wenn ein Stopfer mehrere Loden austreibt, diese bis auf eine ab. Errichtet man auf der Südseite der Rinnenbeete Schattenwände aus Reisig, so fördern diese das Anwurzeln der Stopfer durch Ermäßigung der Blattausdünstung und durch Schutz der Bodenfeuchtigkeit. — Beim späteren Auspflanzen schneidet man an denjenigen Stopfern, welche sich nicht völlig bis zum unteren Ende herab bewurzelt haben, diesen Theil bis zu den ersten Wurzeln hinauf ab.

In solchen Rinnen lassen sich auch Schnittlinge von manchen anderen Holzarten, wenn schon nicht gleich vollständig, zum Anwurzeln bringen, wie von Platanen, Rüstern, Maulbeeren, Akazien, Sanddorn und den meisten Laubsträuchern. Dies gelingt noch besser nach folgender Vorbereitung der Stecklinge. Man unterbinde im Frühjahr, vor dem Blätterausbruch, einjährige kräftige Triebe an ihrer Basis mit Faden; es bildet sich dann im Laufe des Sommers über dem Bande eine knotenförmige Anschwellung, aus welcher sich leicht Wurzeln entwickeln, wenn man im folgenden Frühjahre diese Triebe oberhalb des Verbands schräg durchschneidet und in die Rinnen einsetzt. — Es gibt außerdem noch andere Mittel, um das Anwurzeln der Stecklinge zu befördern; sie sind aber nur für Kunstgärtner, nicht für den Forstwirth von Werth, weshalb wir sie hier übergehen. — Vom Taxus, dem virginischen Wachholder und dem Lebensbaume (Thuja occidentalis *L.*) wurzeln ältere und stärkere Zweige weit weniger gut an, als jüngere 1—2jährige Seitentriebe, wenn man sie dicht am Hauptast ab- und gleichsam aus diesem herausschneidet, in Scherben einsetzt, diese an einen schattigen Ort stellt und gehörig feucht erhält.

2. Mittelst Setzstangen von 2,5—5,0 Centimeter Dicke und 1,6—2,8 Meter Höhe lassen sich nur Pappeln und Baumweiden — mit Ausnahme der Aspe und Sahlweide — anpflanzen. Man fällt sie zeitig im Frühjahr, läßt ihnen, wenn thunlich, am oberen Ende einen kleinen Zweig mit einigen Knospen und haut das untere Ende mit möglichster Schonung der Rinde schräg und glatt ab, spitzt es aber nicht konisch oder pyramidenförmig zu, wie nicht selten geschieht, um die Stange bequemer in den Boden einstoßen zu können. Dieses Einstoßen hat überhaupt zu unterbleiben; man muß vielmehr die 30—45 Centimeter tiefen Setzlöcher in einem weichen und fetten Boden mit einem Pfahleisen vorstechen, in einem mehr festen Boden aber ausgraben. Im ersten Sommer streife man 2—3mal die gewöhnlich reichlich hervorbrechenden jungen Schaftloden bis auf die zunächst der Spitze der Stangen befindlichen mit den Händen ab und setze dieses „Geizen" auch noch im

folgenden Sommer fort. Außerdem stutze man im ersten Herbst die Gipfelloden, wenn sie zu geil treiben, etwas ein, damit die noch schwachbewurzelten Stangen nicht so leicht vom Winde losgerüttelt werden, auch im nächsten Jahre bei ungünstiger Witterung kräftiger fortwachsen.

Allein höchst selten überwulsten die größeren unteren Abhiebsflächen an solchen starken Stangen frühzeitig und vollständig; in der Regel entspringen die tiefsten Seitenwurzeln weiter oberhalb; das untere Ende stirbt dann ganz ab und geht in Fäulniß über, welche sich später weiter aufwärts in den Schaft fortpflanzt und den frühzeitigen Eintritt der Kernfäule auch bei den sonst frohwüchsigen Stämmen bewirkt. Man sollte daher das Auspflanzen solcher unbewurzelter Setzstangen ganz aufgeben und statt ihrer nur bewurzelte Stangen anwenden, welche man sehr rasch und wohlfeil aus Stopfern in der oben bemerkten Weise, doch in etwas lichterer Stellung, erzieht. Jene taugen nur etwa zum Ersatz todter Pfähle für manche Arten von Zäunen.

IV. Abschnitt.

Natürliche Holzbestände-Begründung.

I. Capitel.

Durch Samen.

§. 57.

1. Verjüngungsalter.

Von den verschiedenen und durch mancherlei Rücksichten bedingten Haubarkeitsaltern (oder Umtriebszeiten) der Bestände interessirt uns hier zunächst das physische, welches mit der vollen Mannbarkeit der Bestände beginnt und bis zu ihrem höchsten Alter hin andauert, mithin einen langen Zeitraum umfaßt.

Der Eintritt der Mannbarkeit wechselt theils mit den Holzarten, theils wieder bei derselben Holzart mit der Ortsbeschaffenheit und der räumlichen Stellung der Bäume. Die Mannbarkeit stellt sich in Niederungen, in warmen Lagen, auf magerem oder seichtgründigem Boden, bei lichterem Stande der Bäume und in den von Jugend an fleißig durchforsteten Beständen früher ein, als unter entgegengesetzten Verhältnissen. Am spätesten und durchschnittlich erst vom 60- bis 70jährigen Alter an werden mannbar Eichen und Rothbuchen, die übrigen Baumhölzer schon früher, am frühesten Birken, Erlen, Lärchen, Kiefern 2c.

Die beiden äußersten Grenzen der physischen Haubarkeit sind übrigens der natürlichen Samenverjüngung nicht günstig. Die niedrigste

um deswillen nicht, weil die Bestände zu Anfang ihrer Mannbarkeit weder so vielen, noch so guten Samen bringen, auch ihre Fruchtbarkeit sich erst wieder nach längeren Zwischenräumen zu erneuern pflegt, wobei die ununterbrochene Fortsetzung der Verjüngungen, wie sie der jährliche Nachhaltbetrieb verlangt, gefährdet erscheint; abgesehen davon, daß bei niederen Umtrieben die mit jeder Verjüngung verbundenen Gefahren und Kosten oft wiederkehren oder, was dasselbe ist, daß die jährlichen Verjüngungsflächen um so viel größer ausfallen, weil die Schlaggröße im umgekehrten Verhältnisse zu der gewählten Umtriebslänge steht. — Höhere Umtriebe werden der natürlichen Nachzucht in mehrfacher Hinsicht hinderlich; bei denjenigen Beständen, welche nicht in vollkommenem Schlusse sich erhalten, magert der Boden aus oder er überzieht sich mit lästigen Unkräutern, z. B. Heidel- und Preißelbeeren; die stärkeren und mit breiteren Kronen versehenen Stämme erschweren eine regelmäßige Schlagstellung; durch das Fällen, Aufarbeiten und Herausschaffen der starken Mutterbäume, so wie überhaupt der größeren Holzmasse, welche auf dem Schlage steht, wird der junge Nachwuchs mehr beschädigt; und in kleineren Wäldern erhalten die Schläge nicht die vortheilhafte Größe.

Besitzt eine Waldung, welche mit dem jährlichen Nachhaltbetriebe bewirthschaftet werden soll, die hierzu erforderliche Stufenfolge der Bestandsalter noch nicht vollständig, wie dies meistens der Fall ist, so läßt sich die angenommene allgemeine Umtriebszeit auch nicht durchgehends einhalten; man ist dann oftmals genöthigt, Bestände zur Verjüngung zu ziehen, welche das normale Haubarkeitsalter noch nicht erreicht oder schon überschritten haben.

§. 58.

2. Methoden der natürlichen Bestands-Begründung aus Samen.

Die natürliche Bestandsbegründung aus Samen kann in mehrfacher Weise bewirkt werden. Es sind hier folgende Fälle zu unterscheiden.

I. Die Samenbäume befinden sich nicht auf, sondern neben der zu besamenden Fläche. Kahlschlagbetrieb mit Randbesamung.

II. Die Samenbäume befinden sich auf der zu besamenden Fläche:

1. Alle Altersklassen kommen entweder in Einzel- oder in horstweiser Mischung vor. Jährlich werden durch den ganzen Wald hin die ältesten und stärksten sowie die schadhaften Stämme ausgehauen und auf den leer gewordenen Stellen entsteht der Nachwuchs durch Besamung von Seiten der angrenzenden Bäume. Eigentlicher Femel- oder Plänterbetrieb.

2. Die Altersklassen sind flächenweise getrennt. Die Begründung eines neuen Bestandes an der Stelle eines haubaren erfolgt innerhalb jeder Altersklasse auf einmal oder in wenigen Jahren, und die Mutterbäume werden hinweg genommen, wenn der Nachwuchs ihres Schutzes nicht mehr bedarf. Femelschlagbetrieb.

§. 59.

3. Natürliche Verjüngung mittelst Randbesamung insbesondere.

Zu dieser Verjüngungsweise eignen sich nur Holzarten mit leichtem Samen, also insbesondere Lärche, Fichte, Kiefer, letztere jedoch am wenigsten, weil die kahl gehauenen Schläge, wenn sie sich nicht sofort besamen, leicht verrasen und dann unempfänglich für die Besamung werden[1]).

Die Breite der Schläge hängt von der Entfernung ab, bis zu welcher die abfliegenden Samen eine vollständige Bestandsbegründung bewirken können. Erfahrungsmäßig soll die Schlagbreite betragen bei Fichten und Kiefern 2, Lärchen 4—5 Stammlängen[2]).

Selten erfolgt die Verjüngung auf den kahl gehauenen Streifen in einem Jahre, und sie bedarf um so längerer Zeiträume, je breiter die Schläge angelegt werden, je weiter also der Besamungsbestand, welcher zugleich den jungen Pflanzen Schutz gegen die Sonne und gegen rauhe Winde gewähren soll, von der Verjüngungsfläche entfernt ist. In den Oesterr. Alpen verjüngen sich, nach Wessely[3]), schmale Schläge durchschnittlich in 12, breite Schläge durchschnittlich in 30 Jahren. Die Verjüngung wird befördert, wenn man einzelne niedrige Bäume auf der Fläche beläßt und die Kämme der Berge fortwährend bewaldet erhält (Femelbetrieb).

Der Kahlschlagbetrieb mit Randbesamung hat wegen der langen Verjüngungsdauer Zuwachsverluste und Bodenausmagerung im Gefolge. Er ist daher nur da am Platze, wo zur vollständigen Benutzung kostspieliger Holztransportanstalten (Rießen, Flößereien) zwar Kahlhiebe geführt werden müssen, die Schläge aber wegen zu niedrigen Standes der Holzpreise nicht künstlich (durch Saat oder Pflanzung) aufgeforstet werden können.

Die natürliche Verjüngung mittelst Randbesamung war früher in vielen Gegenden Deutschlands bei der Kiefer und der Fichte üblich, auch jetzt ist sie noch in den Oesterr. Alpen hier und da im Gebrauch[4]).

---

1) Pfeil: Die deutsche Holzzucht, 1860, S. 425. — 2) Wessely: Die österreichischen Alpenländer und ihre Forste, 1853, S. 314. — 3) A. a. O. S. 329. — 4) Wessely, a. a. O. S. 339 ff.

§. 60.

4. Natürliche Verjüngung mittelst des Femel- oder Plänterbetriebes insbesondere.

Die Benennung „Femeln" stammt von der Aehnlichkeit, welche zwischen der bei diesem Betrieb üblichen Holzernte und der Hanfernte stattfindet. Bei letzterer werden bekanntlich die früher reifenden und schwächeren männlichen Stengel, welche man vormals irrthümlich für die Weibchen — femellae — hielt, vor den erst später reifenden weiblichen Stengeln ausgezogen (ausgefemelt). „Plänteru," oder wie Jacob Grimm schreibt, blendern, ist nach Weigand[1]) von dem Substantivum Blender, welches wieder von dem Verbum blenden = verdunkeln stammt, abzuleiten und bedeutet ursprünglich „die Blender wegnehmen", was in Bezug auf die Waldwirthschaft soviel heißt, als die das Licht benehmenden Bäume aushauen.

Die vorherrschende Holzart bei diesem Betriebe soll eine schattenertragende sein, vorzugsweise eignet sich für dieselbe die Weißtanne.

Da der Boden im Femelwald fortwährend gedeckt, mithin sowohl gegen Aushagerung wie gegen Verunkrautung geschützt ist, so finden die Samen in ihm stets ein passendes Keimbett. Dagegen ist der Nachwuchs zu lange der Beschattung durch die denselben umgebenden höheren Bäume ausgesetzt, auch hat er bei dieser Betriebsart ganz besonders durch das Fällen und den Transport des Holzes sowie durch Viehwaide zu leiden.

Die sonstigen Vorzüge und Nachtheile des Femelbetriebs werden im Angewandten Theil, §. 83 behandelt werden.

5. Verjüngung mittelst des Femelschlagbetriebes insbesondere.

Wenn wir für diese Verjüngungsart — anstatt der üblichen weiten Umschreibung durch: schlagweiser Hochwaldbetrieb mit natürlicher Verjüngung und allmäliger oder successiver Wegnahme der Mutterbäume — den Ausdruck „Femelschlagbetrieb" wählen, so hat diese Bezeichnung nicht blos den Vorzug der Kürze, sondern auch eine historische Begründung für sich[2]). Der Femelschlagbetrieb ist nachweislich ein Sprößling des Femel- und Kahlschlagbetriebs[3]). Noch bis gegen die Mitte des

---

1) Schriftliche Mittheilung des Professors Dr. Weigand zu Gießen an den Herausgeber. — 2) Der in Norddeutschland vielerorts übliche Ausdruck „Samenschlagbetrieb" oder „Samenschlagwirthschaft" leidet zwar nicht an Weitschweifigkeit, gibt aber zu Mißverständnissen Veranlassung, weil man auch bei dem Kahlschlagbetrieb mit Randbesamung von Samenschlägen reden kann. Die in Baden gebräuchliche Bezeichnung „geregelter Femelbetrieb" für Femelschlagbetrieb sollte man ganz fallen lassen, denn der eigentliche Femelbetrieb kann ein vollständig geregelter sein, ohne daß er in den Femelschlagbetrieb übergeht. (Siehe auch §. 83.) D. H. — 3) Für die Buche läßt sich nicht nachweisen, daß sie in Deutschland jemals mit dem Kahlschlagbetrieb (im Hochwalde) behandelt worden sei. Zwar kamen Jahresschläge vor, diese wurden aber nur ausgelichtet, nicht kahl abgeholzt. Vergl. Pfeil: Vollständige Anleitung zur Behandlung ꝛc. der Forsten, 1820, I. Band,

vorigen Jahrhunderts hin wurden fast alle Hochwälder mit dem Femelbetriebe bewirthschaftet. Unter den mannichfachen Gebrechen dieses Betriebs war es zunächst seine Unsicherheit in Bezug auf eine streng nachhaltige Waldwirthschaft, nämlich auf Gleichstellung der jährlichen Erträge, was die Einführung des schlagweisen Betriebs veranlaßte. Und indem man anfangs für diesen Zweck keinen andern Weg kannte, als die Eintheilung der Waldfläche in eine den Jahren der Umtriebszeit entsprechende Anzahl Jahresschläge, so wurde man zugleich auf den Kahlschlagbetrieb hingewiesen und dieser zunächst bei der Fichte, mit Rücksicht auf natürliche Wiederverjüngung, in verschiedenen deutschen Gebirgsforsten eingeführt. Als man jedoch gewahrte, daß auf diesen Schlägen der Nachwuchs theils minder vollkommen sich einstellte, theils minder gut gedieh, wie unter dem Schutze der Mutterbäume beim Femelbetriebe, und daß überdies die Kahlschläge für zärtliche Holzarten und für solche mit schwerem Samen noch weniger taugten, so suchte man die eigenthümlichen Vorzüge des Femel- und des Kahlschlagbetriebs in der Weise zu vereinigen, daß man den schlagweisen Betrieb (mit Jahresschlägen) zwar beibehielt, die Schläge aber nicht sogleich von vornherein kahl abholzte, sondern auf ihnen vorerst die erforderliche Zahl Mutterbäume zur Schlagbesamung und zum Schutze des Nachwuchses noch stehen ließ und solche erst später allmälig und gleichsam femelweise wegnahm.

§. 61.

a) Geeignete Holzarten.

Für den Femelschlagbetrieb eignen sich vorzugsweise die schattenertragenden Holzarten, und unter diesen namentlich die Tanne und Buche, weniger schon die flachwurzelnde, dem Windwurf ausgesetzte Fichte. Da den lichtbedürftigen Holzarten, wie der Eiche und Kiefer, auf gutem Boden und namentlich dann, wenn letzterer vor dem Abfall der Samen bearbeitet wurde, einige Beschattung in frühester Jugend nicht schädlich, zum Schutze gegen Frost und Hitze sogar zuträglich ist, so kann man dieselben unter solchen Verhältnissen ebenfalls mittelst des Femelschlagbetriebes behandeln, muß aber dem Auslichtungsschlag (s. u.) eine etwas räumlichere Stellung geben und den Ueberhalt der Mutterbäume auf einen kürzeren Zeitraum beschränken. Wird die rechtzeitige Lichtung bezw. Räumung des Oberstandes versäumt, so leidet der Nachwuchs der lichtbedürftigen Holzarten durch Beschattung in höherem Maße, als derjenige der Tanne, Buche und Fichte. In der Schwierigkeit, diese Hauungen immer gerade dann, wenn sie nothwendig sind, vorzunehmen, liegt ein nicht zu unterschätzendes Hinderniß für eine ausgedehntere Anwendung des Femelschlagbetriebes bei den lichtbedürftigen Holzarten.

S. 185, ferner Kohli: Zur Geschichte der natürlichen Verjüngung der Buche im Hochwalde. Supplemente zur Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1873, IX. Band, 1. Heft, S. 8. D. H.

In reinen Eichen- und Kiefernbeständen höheren Alters ist der Boden häufig entweder verhärtet oder verrast. Hier bedarf derselbe, um für die Besamung empfänglich zu werden, einer Lockerung, die sich durch Schweine-Umbruch, durch Hacken, Eggen 2c. bewirken läßt.

Die Mittel, welche man anzuwenden hat, um beim Femelschlagbetriebe in Tannen-, Buchen- oder Fichtenbeständen lichtbedürftige Holzarten als Einsprenglinge zu erziehen, sind aus den im §. 7 aufgestellten Regeln für die Anlage von gemischten Beständen zu entnehmen.

§. 62.

b) Bestimmung der Mutterbäume beim Femelschlagbetrieb.

Sie ist eine dreifache. Die Mutterbäume sollen 1) den Schlag besamen, 2) den jungen Nachwuchs gegen feindliche Witterungseinflüsse und gegen verdämmende Unkräuter, 3) den Boden gegen Ausmagerung und Verwilderung schützen, und zwar so lange, bis der Unterwuchs keines Schutzes mehr bedarf und zugleich die Instandhaltung der Bodenkraft übernehmen kann.

Die nähere Kenntniß der Bedingungen, unter welchen die Samenbäume diese drei wichtigen Ansprüche zu erfüllen vermögen, ist für eine regelrechte Schlagbehandlung unerläßlich.

1. Ginge die Bestimmung der Mutterbäume blos auf die Schlag-Besamung, so könnte man die Schlagstellung sehr licht halten, vornweg bei Holzarten mit leichten und geflügelten Samen, weil letztere mit dem Winde oft mehrere Stammlängen weit wegfliegen, wiewohl auch noch schwere Samen, wie Eicheln 2c., von der senkrechten Fallrichtung durch den Wind abgeleitet werden und auf einem geneigten Boden ohnehin weiter fortrollen. Dennoch würde schon zum Schutze der Mutterbäume gegen Sturmschäden eine dichtere Schlagstellung räthlich erscheinen. Diese wird aber nöthig

2. zum Schutze des Nachwuchses theils gegen Unkräuter, theils gegen manche Witterungseinflüsse, wie Sonnenbrand, Spätfröste und Hagelschlag.

Die schädlicheren Unkräuter wuchern nur in lichteren und der Sonne zugänglicheren Schlägen; selbst die schattenliebende Heidelbeere kümmert unter einem dichteren Bestandsschirme.

Jüngere Pflanzen von zärtlichen Holzarten leiden im Sommer mitunter vom Sonnen-Brand oder Stich, wenn intensives Sonnenlicht auf ihre Belaubung anhaltend einwirkt, zumal in südlichen Lagen.

Noch weit gefährlicher sind solchem Nachwuchse die Frühlings-Spätfröste, welche junge Blätter und Triebe zerstören. Sie stellen sich nach

sternhellen Nächten ein, in Folge der Temperatur-Erniedrigung, welche jene Pflanzentheile durch nächtliche Wärmeausstrahlung erleiden. Die von dem Nachtfroste gedrückten zarten Pflanzentheile erholen sich um so schwerer, wenn sie, von der Morgensonne beschienen, einen raschen Temperaturwechsel erleiden. So wie aber ein bewölkter Himmel den Eintritt der Nachtfröste dadurch verhindert, daß die vom Boden ausgestrahlte Wärme von den Wolken zurückgestrahlt wird, ebenso schützt auch bei heiterem Himmel das belaubte Kronendach eines höheren Bestands den Unterwuchs gegen Spätfröste theils durch Rückstrahlen der Bodenwärme, theils durch Abschluß der Morgensonne. Aber nur ein Bestandsschirm, welcher noch geschlossen oder doch nur erst mäßig gelichtet ist, gewährt einen solchen Schutz; dieser schwindet in gleichem Maße, wie die Mutterbäume in eine isolirtere Stellung gebracht werden, sei es von vornherein, bei der Samenstellung, oder späterhin bei dem allmäligen Abtriebe.

3. Humus und Feuchtigkeit sind die einflußreichsten Factoren der Bodenkraft. Beide werden in ihrer günstigen Wirkung auf die Vegetation durch Wind und Sonne gehemmt. Diese können während der natürlichen Verjüngungsdauer nur durch Bestandsschluß abgehalten werden. Die sorgfältige Bewahrung einer vorhandenen Humusdecke ist sowohl für das erste Anschlagen der Besamung, als auch und noch mehr für das fernere Gedeihen des Nachwuchses von der größten Wichtigkeit; denn dieser producirt von vornherein eine geringe Laubmasse, deren Betrag sogar gegen die Laubmenge, welche die Mutterbäume während der Abtriebsdauer abwerfen, weit zurücktritt.

§. 63.

c) Uebersicht der Fällungsstufen beim Femelschlagbetrieb.

Die natürliche Wiederverjüngung eines haubaren Bestands wird beim Femelschlagbetriebe in der Regel am zweckmäßigsten durch drei, aufeinander folgende, Fällungsstufen bewirkt — durch den Vorhiebs- oder Vorbereitungsschlag, den Samenschlag und den Auslichtungsschlag[1]). Von ihnen bezweckt

---

1) Der Herausgeber hat den von dem Verfasser in die Terminologie des Waldbaues eingeführten Ausdruck „Allmäliger Abtriebsschlag" aufgeben zu müssen gemeint, weil derselbe sprachlich nicht richtig gebildet ist. Indem er den Ausdruck „Auslichtungsschlag" wählt, kann er sich auf das Beispiel eines der ersten Waldbauschriftsteller, G. L. Hartig's, berufen, welcher in seinen späteren Schriften, z. B. der „Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange," 1831, S. 21 die nach erfolgter Besamung vorzunehmende Verminderung der Zahl der Mutterbäume mittelst mehrerer Hauungen als „Auslichtschlag" bezeichnet. Der von Hartig früher gebrauchte Ausdruck „Lichtschlag" empfiehlt sich deshalb nicht, weil

1. der Vorhiebsſchlag: — die Vorbereitung der natürlichen Nachzuchtbegründung oder Beſamung;

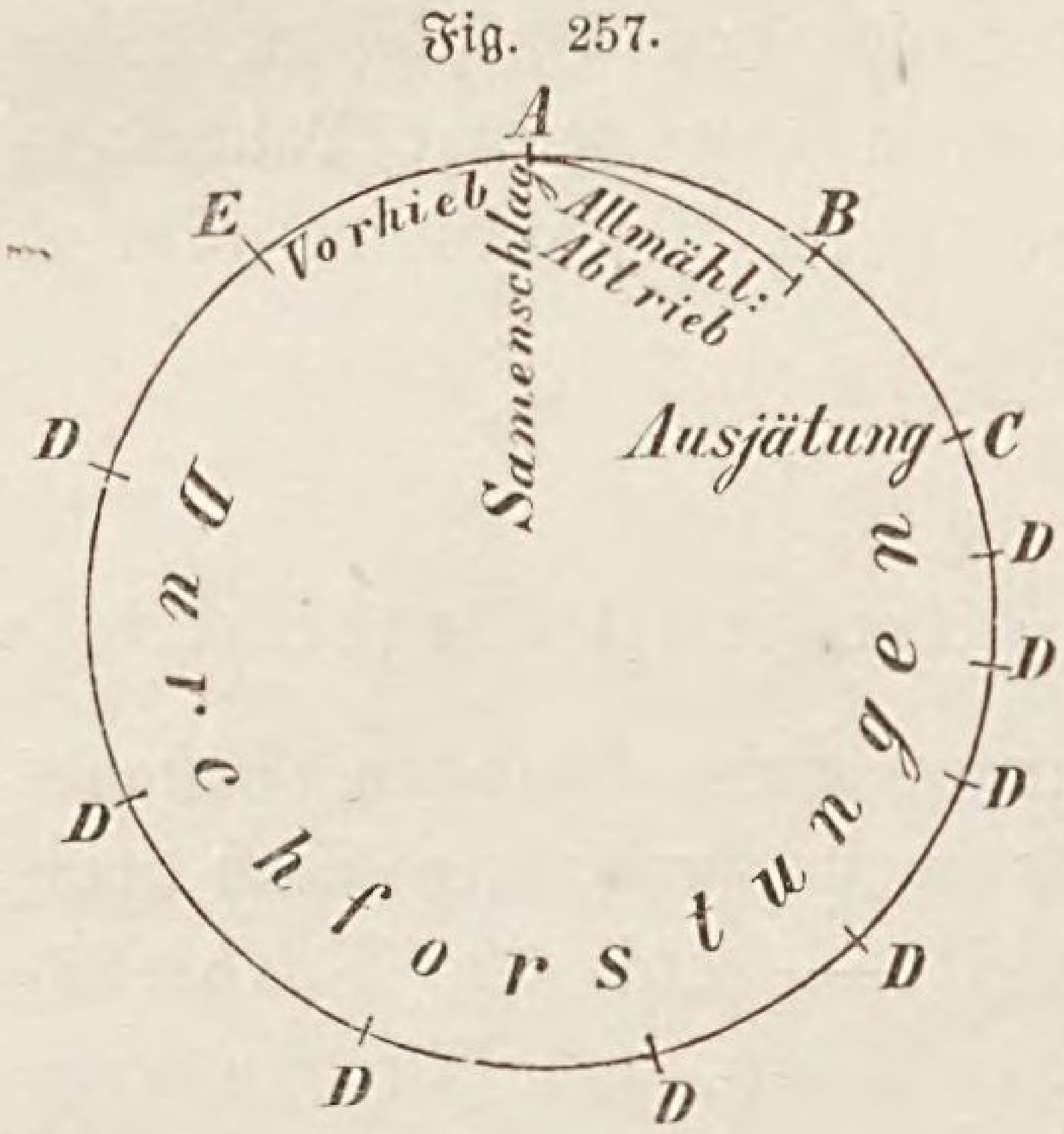
2. der Samenſchlag: — die wirkliche Nachzuchtbegründung oder Beſamung; und

3. der Auslichtungsſchlag: — die Erhaltung der begründeten Nachzucht oder des jungen Beſtands durch Beſchützung deſſelben gegen nachtheilige Witterungseinflüſſe ꝛc. bis zu erlangter Selbſtſtändigkeit. Das letzte Stadium des Auslichtungsſchlages heißt der Abtriebs- oder Räumungsſchlag.

Die zur Erziehung der nachgezogenen Beſtände weiter nöthigen Fällungen bezwecken — neben der Nutzung des dabei gewonnenen Holzes — eine normale Beſtands-Entwickelung und beſtehen theils in Ausjätungen von Vorwüchſen und eingeniſteten verdämmenden fremden Holzarten, theils in Durchforſtungen, d. h. im Aushieb von übergipfelten ꝛc. Stämmchen. — Dieſe Fällungen liegen außerhalb des Kreiſes unſerer gegenwärtigen Betrachtung, welche ſich nur mit der natürlichen Begründung der Hochwaldbeſtände beſchäftigt; wir haben ſie auch hier blos zur Vervollſtändigung der Ueberſicht über ſämmtliche bei dem Hochwaldbetriebe vorkommenden regelmäßigen Holznutzungen mit aufgenommen und werden auf ſie im II. Theile wieder zurückkommen.

Fig. 257 gewährt einen Ueberblick der Reihenfolge ſämmtlicher regelmäßiger Fällungen (einſchließlich der Durchforſtungen *D*, *D* . . .), welche während der Umtriebszeit eines mittelſt des Femelſchlagbetriebes zu verjüngenden Hochwaldes erfolgen. Die jedesmalige Begründung des neuen Beſtands erfolgt bei *A* durch den Samenſchlag. Der Kreis *ABCD* . . . *EA* umfaßt aber nicht die volle Umtriebszeit des Beſtands; dieſe erhöht ſich noch um *AB*, nämlich um die Dauer des allmäligen Abtriebs der Mutterbäume, welche im Samenſchlage belaſſen wurden. Man muß daher, wenn man die für einen Beſtand angenommene Umtriebszeit im Ganzen genauer einhalten will, deſſen Verjüngung durch den Samenſchlag um die halbe Dauer des allmäligen Abtriebs *AB* früher vornehmen. Wäre z. B. ein Beſtand zu 120jährigem Umtriebe beſtimmt und der allmälige Abtrieb *AB* währte 10 Jahre, ſo nehme man (wenn thunlich) die Samenſchlagſtellung ſchon im 115jährigen Beſtandsalter vor; das Holz ſteht dann zwar noch um 5 Jahre unter ſeiner normalen Umtriebszeit, wird aber bis zu Ende der 10jährigen Abtriebsdauer theilweiſe 125jährig, mithin durchſchnittlich im 120ſten Jahre geerntet.

Fig. 257.



Hartig unter demſelben nur einen einzigen (zwiſchen dem Samenſchlag und dem Abtriebsſchlag einzulegenden) Hieb verſtand, während man heutzutage darüber einverſtanden iſt, daß bei längerer Verjüngungsdauer mehrere Lichtungen erfolgen müſſen.

§. 64.

d) Behandlung des Vorhiebs- oder Vorbereitungsschlags.

I. Zweck des Vorhiebs[1]). — Wie bereits im vorigen Paragraphen angegeben wurde, ist der Vorhieb zur Vorbereitung der Nachzuchtbegründung bestimmt. Diese Vorbereitung bezieht sich sowohl auf den Boden wie auf den Bestand.

1. Boden. — Die Ansamung erfolgt am besten in einem Boden, welcher mit einer nicht zu starken Schicht von gehörig zersetztem Humus bekleidet ist. Die Maßregeln, welche zur Herstellung dieses Bodenzustandes dienen, bestehen theils in der Erhaltung der Streudecke (nur wo das Laub in zu hohen Schichten vorkommt, muß es entfernt werden), theils in einer mäßigen Auslichtung des Bestandes, durch welche der Boden den Atmosphärilien zugängig gemacht und die Zersetzung des Rohhumus befördert wird. Diese geht am schnellsten auf mineralisch kräftigen Böden (Thon, Kalk 2c.), am langsamsten auf Sand von Statten. Man kann den Boden als hinreichend vorbereitet betrachten, wenn sich auf demselben eine lichte Begrünung eingestellt hat.

Findet die Auslichtung bei der Anlage des Samenschlags nach dem Abfall der Samen statt und werden die Bäume gerodet (mit den Wurzeln ausgegraben), so sind selbst ziemlich hohe Laubschichten der Ansamung nicht hinderlich, weil bei der vermehrten Arbeit, welche das Roden erfordert, die Samen durch den Tritt der Holzhauer an den mineralischen Boden gebracht werden.

2. Holzbestand.

a) Förderung der Samenerzeugung. In geschlossenem Stande tragen die Bäume später, seltener und spärlicher Samen, als in freierer Stellung. Man nimmt daher, damit die Verjüngung rechtzeitig erfolgen kann, schon vor der Samenschlagstellung Auslichtungen vor, durch welche die Bestandsfruchtbarkeit vermehrt wird.

b) Förderung der Standhaftigkeit der Mutterbäume. Da jede plötzliche Unterbrechung des Kronenschlusses den Windwurf begünstigt, so darf man den Samenschlag nicht „aus dem vollen Ort" stellen, sondern muß den Bestand schon vorher und zwar allmälig auslichten, damit die Mutterbäume sich seitlich in die Kronen ausdehnen können, wobei dieselben zugleich eine stärkere Bewurzelung und einen festeren Stand gewinnen.

---

1) Cotta's Waldbau, 1. Auflage, 1817, S. 23; 4. Aufl., 1828, S. 60. — Hundeshagen's Beiträge zur Forstwissenschaft II, 2 von 1827, S. 158. — Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1857, S. 485; 1858, S. 358.

c) Beseitigung solcher Holzarten, welche nicht zur Besamung dienen sollen.

d) Verminderung der Bestandsmasse. Die zur Samenschlagstellung erforderliche Fällung (§. 65.) liefert eine Holzmenge, welche den Etat des strengsten jährlichen Betriebes in der Regel übersteigt. Indem man nun schon im Vorhieb einen Theil der Stämme entfernt, erzielt man eine gleichmäßigere zeitliche Vertheilung der Holzernte und erlangt zugleich den weiteren Vortheil, daß man eine eintretende Mast ohne beträchtliche Ueberschreitung des Etats ausgiebiger benutzen, d. h. die Samenschlagstellung auf eine größere Fläche sich erstrecken lassen kann.

Der Vorhieb gestattet die Fortbeziehung des Etats auch dann, wenn der Eintritt des Samenjahres sich verzögert. Man dehnt nämlich in diesem Falle den Vorhieb auf die noch nicht in der Vorbereitung begriffenen Schläge aus.

Vorzugsweise räthlich erscheint der Vorhieb bei solchen Holzarten, deren Fruchtbarkeit sich erst nach längeren Zeiträumen zu erneuern pflegt, wie bei der Rothbuche. Dagegen wird er überflüssig bei solchen Beständen, die sich schon außer Schluß befinden.

II. Dauer des Vorhiebes. — Sie hängt von den unter 1. angegebenen Zwecken ab und ist somit nach Maßgabe des Bodens, der Lage und der Holzart sehr verschieden.

Bei Holzarten, welche sich natürlich auslichten (Eiche, Kiefer) sowie bei Bodenarten, auf welchen der Humus rasch verwest und bei zu starker Auslichtung Bodenverödung oder Verrasung eintritt (Kalk), kann sich der Vorhieb auf den kürzesten Zeitraum beschränken oder er muß sogar ganz unterbleiben. Am frühesten beginnt man mit dem Vorhiebe auf Sandboden, greift ihn aber da sehr schwach.

III. Die Flächengröße des Vorbereitungsschlags richtet sich nach derjenigen des Samenschlags (siehe §. 65, III.). Bei ausbleibender Besamung kann man jedoch den Vorbereitungsschlag behufs Erfüllung des Etats weiter ausdehnen, wie bereits oben angegeben wurde.

IV. Hiebsführung. — Durch den Vorhieb soll der zu verjüngende, noch geschlossene Bestand der Samenschlagstellung nur allmälig und in der Weise zugeführt werden, daß jede beträchtlichere Unterbrechung des Kronenschlusses möglichst vermieden wird. Man wende daher bei dem Vorhieb nur schwächere Ausläuterungen an, wiederhole dieselben aber öfter; kleinere Lücken zwischen den Kronen füllen sich durch die Verlängerung der Seitenzweige bald wieder aus, ohne daß der Bodenschutz darunter merklich leidet. Der Aushieb ist von vornherein auf die schon übergipfelten oder der Uebergipfelung demnächst verfallenden, die sog. beherrschten Stämme zu beschränken, später aber auch auf solche dominirende Stämme auszudehnen, welche schwach bekront oder krank,

z. B. zopfdürr, kernfaul ꝛc. sind, so wie auf diejenigen eingesprengten fremden Hölzer, deren Nachsamung man nicht wünscht; jedoch darf man diese blos dann wegnehmen, wenn hierdurch keine größeren Lücken entstehen, widrigenfalls man ihren Aushieb bis zur Samenschlagstellung verschieben müßte.

An den von Lichtungen, Feld ꝛc. begrenzten und dem Winde zugänglicheren Schlagrändern hält man den Bestand dunkler und unterläßt das Ausästen der Randstämme, vornweg bei Laubholzbeständen. Auch empfiehlt sich hier die Anlage eines sogenannten „Mantels“ von Fichten, welche Holzart wegen ihrer dichten und bis zum Boden herab bleibenden Beastung hierzu vorzugsweise sich eignet. Schon bei Einrichtung des Vorhiebs (oder schon früher) fasse man diese Bestandsränder mit 2 bis 3 Reihen junger Fichten ein und sorge für das spätere Emporkommen des Mantels durch Ausschneidelung und nöthigenfalls durch Auslichtung der Randbäume.

V. Auszeichnung und Aufarbeitung des Holzes.

Die Holzauszeichnung geschieht bei sommergrünen Holzarten am besten zur Zeit ihrer Belaubung, weil sich dann die Dichte des Bestandsschlusses, der Gesundheitszustand der Baumkronen, sowie die verschiedenen Holzarten leichter erkennen lassen. Man nehme die Auszeichnung in 15—25 Schritte breiten parallelen Streifen vor, beginne mit ihr an einem der Schlagränder und richte dabei seine Blicke vorzugsweise auf das Kronendach. Die zur Fällung bestimmten Stämme werden von den Holzhauern (welche den auszeichnenden Forstmann begleiten) sogleich in Brusthöhe mit einer sichtbaren Platte („Schalm“) versehen; auf diese Platte schlägt man den „Waldhammer“, falls die Stämme zum Ausroden bestimmt sind; sollen sie aber am Boden abgesägt oder abgehauen werden, so läßt man eine zweite Platte an einer Tagwurzel anbringen und nur auf diese Platte den Hammer anschlagen. Das Hammerzeichen soll zur Controle dienen, daß betrügerische Hauer nicht späterhin noch andere Stämme anschalmen und fällen. — Sämmtliche Schaftplatten werden nach einer und derselben Richtung hin angebracht, damit der anweisende Forstwirth bei seinen Hin- und Rückgängen die bereits vollzogene Auszeichnung bequem übersehen kann.

Die zu fällenden Stämme werden am besten ausgegraben und die Stocklöcher wieder geebnet; man gewinnt dabei nicht blos eine beträchtliche Mehrausbeute an Holzmasse, sondern man macht auch den Boden für die nachfolgende Besamung empfänglicher. Die Fällung muß mit Schonung der benachbarten Stämme geschehen. In lichteren Beständen, welche schon mit Wagen zu passiren sind, kann man die Holzernte im Schlage selbst aufarchen; sonst schafft man sie an die Abfuhrwege oder Schlagränder.

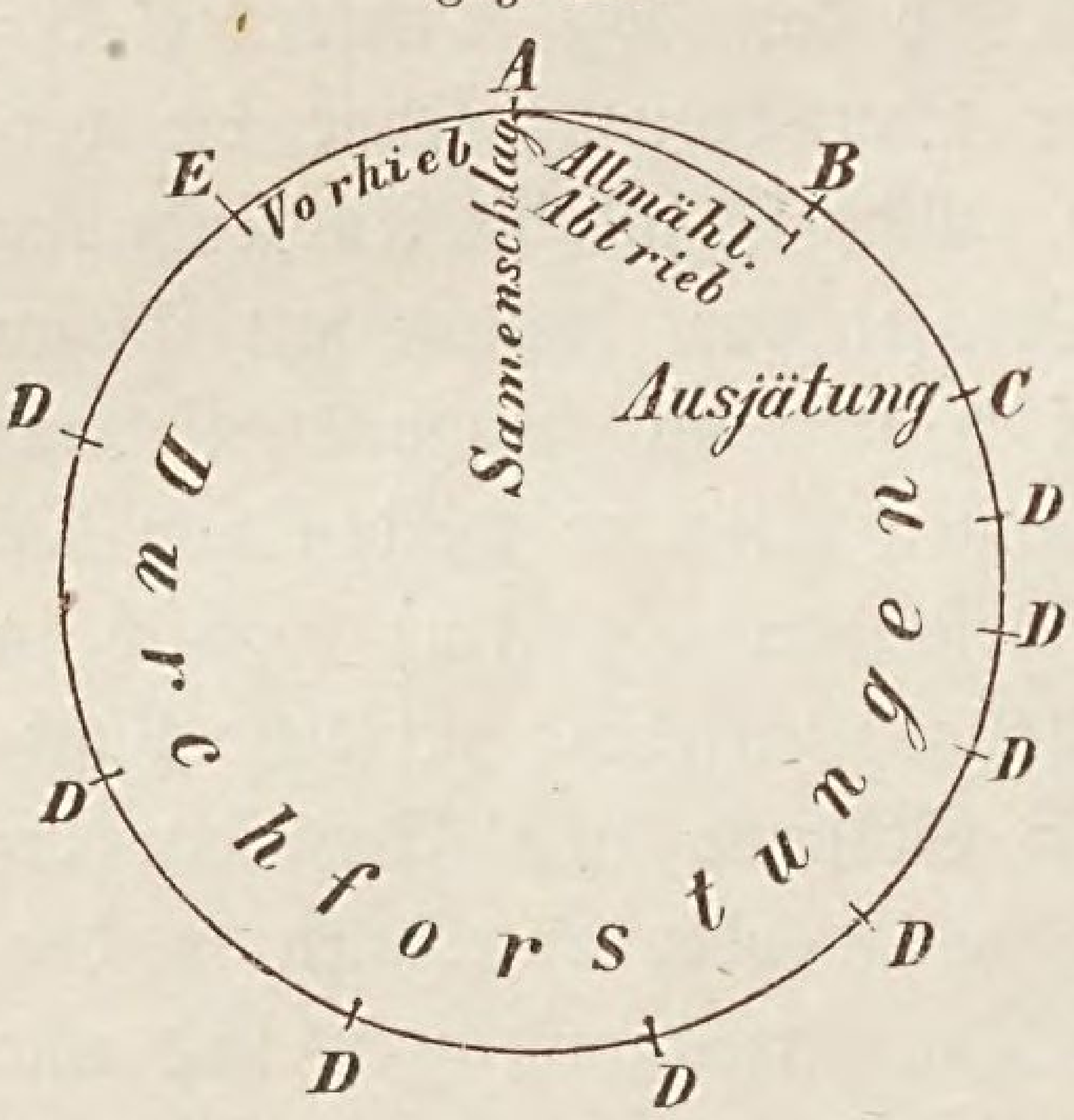
VI. Schlagpflege. Bei Beständen, in welchem Streurechen stattfand, muß dieses während der Dauer des Vorhiebs unterbleiben. Eintreiben von Rindvieh wird zum Festtreten lockerer Humusmassen[1]), Eintreiben von Schweinen zum Lockern des Bodens und zum Vertilgen von Insekten und Mäusen empfohlen. An steileren Einhängen und auf einem zur Versumpfung geneigten Boden soll man jedoch den Schweineeintrieb unterlassen. Dieser ist auch in Nadelholzbeständen nur seltener und blos der Insekten-Vertilgung halber zulässig, weil eine umgebrochene Moosdecke sich nur sehr langsam wieder erzeugt und weil das Moos in geschlossenen Polstern die Bodenkraft am meisten schützt und nachhaltig mehrt. — Vorkommende nasse Stellen suche man zu entwässern.

§. 65.

e) Behandlung des Samenschlags.

I. Die Bestimmung des Samenschlags (Fig. 258, *A*) besteht in der unmittelbaren natürlichen Begründung des jungen Bestands, welcher an der Stelle des abzuholzenden alten nachgezogen werden soll.

Fig. 258.



II. Zeit der Anlage. — Wollte man den Samenschlag anlegen, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, ob der dazu bestimmte Bestand auch gerade fruchtbar wäre, so würden hieraus manche Nachtheile entspringen. Die in die lichtere Schlagstellung gebrachten Stämme würden bis zum Eintritt des Samenjahres den Stürmen ausgesetzt sein, der Boden aber verwildern und somit der sich später einstellenden Besamung kein günstiges Keimbett, auch dem jungen Nachwuchs keinen kräftigen Wurzelraum darbieten. Man sollte daher die Schlagstellung erst dann vornehmen, sobald die gewisse Aussicht auf eine zureichende Besamung vorhanden ist, am besten im Nachsommer, wenn der ausgebildete Samen bereits an den Mutterbäumen hängt. — Da die Baumhölzer schon in dem der Blüthe und Samenreife vorhergehenden Sommer ihre (meist leicht erkennbaren) Blüthenknospen ausbilden und bei anderen, wie bei der Cerreiche und den Kiefernarten, die schon angesetzten Samen erst nach anderthalb Jahren reifen, so läßt sich zwar der Eintritt der Besamung auch um eben so viel früher prognosticiren: es ist

1) Hat sich der Humus bereits niedergesetzt, so schadet der Viehtrieb, weil der Boden festgetreten wird.

aber nicht rathsam, darauf hin eine Samenschlagstellung, am wenigsten eine lichtere, zu vollziehen, weil das spätere Gedeihen der Samen nicht selten durch ungünstige Witterung verhindert wird, vornweg bei Bucheln und Eicheln. Doch liefern jene Merkmale immerhin schätzbare Anhaltspunkte zu manchen vorbereitenden Maßregeln, z. B. zur Vornahme schwächerer Ausläuterungen da, wo die Anlage von Vorhieben versäumt wurde, so wie zu einer weiteren Ausdehnung der vorhandenen Vorhiebe, wenn diese nicht schon den Umfang einnehmen sollten, welchen der Samenschlag erfordert.

III. Schlaggröße. — Nach Vorstehendem dürfen für den Fall, daß ein zur Verjüngung bestimmter Bestand nicht alljährlich fruchtbar wird, keine Jahresschläge geführt werden. Dafür hat man aber auch bei Eintritt eines Samenjahres eine um so größere Fläche der Verjüngung zu überweisen.

Die Zahl der Jahresschlagflächen, welche zu einem sog. Periodenschlag (§. 12) zu vereinigen sind, richtet sich zunächst nach dem Fruchtbarkeitszeitraum[1]) d. i. dem Intervall zwischen zwei Samenjahren. Angenommen, ein mit 100jähriger Umtriebszeit zu behandelnder Buchenhochwald enthalte 200 Hectar, und es sei alle 8 Jahre auf eine zur Verjüngung hinreichende Mast zu rechnen, so würde die Fläche eines Periodenschlags aus der Fläche von 8 Jahresschlägen sich zusammensetzen, also $\frac{200}{100} \times 8 = 16$ Hectar betragen.

In einem solchen Periodenschlag würde die Nutzung des haubaren Holzes theilweise schon mit dem Vorbereitungshieb, in der Hauptsache aber mit dem Samenschlage beginnen und mit dem Räumungs- oder Abtriebsschlage enden. Wie sich aus dem folgenden §. ergeben wird, finden im Auslichtungsschlage nicht alljährlich Hiebe statt, auch liefern dieselben nicht gleiche Holzmassen. Es sind daher schon deshalb bei dem Femelschlagbetrieb die Bedingungen des strengsten jährlichen Betriebes nicht vollständig zu erfüllen. Eine weitere Abweichung von letzterem ergibt sich in dem Falle, wenn der Fruchtbarkeitszeitraum größer als der Verjüngungszeitraum ist, unter welchem wir denjenigen Zeitraum verstehen, innerhalb dessen der Nachwuchs des Schutzes der Mutterbäume bedarf bezw. denselben erträgt. Gesetzt, der Fruchtbarkeitszeitraum umfasse 12 Jahre, der Verjüngungszeitraum aber nur 8 Jahre, so würde die Holzmasse von 12 Jahresschlägen schon in 8 Jahren genutzt werden müssen und 4 Jahre lang nach der Räumung des Periodenschlags gar keine Nutzung erfolgen. Bei den schattenertragenden Holzarten, welche

1) Ruhezeit nach König (Forstmathematik, 4. Ausgabe, 1854, S. 568).

sich vorzüglich zur Verjüngung mittelst des Femelschlagbetriebs eignen, kommt es jedoch in der Regel nicht vor, daß der Fruchtbarkeitszeitraum größer ist als der Verjüngungszeitraum, und so wird man denn meist in der Lage sein, die Zahl der zu einem Periodenschlag zu vereinigenden Jahresschläge nach dem Verjüngungszeitraum zu bemessen.

Aber selbst in dem Falle, daß eine Holzart jährlich Samen trägt, ist es nützlich, Periodenschläge zu bilden. Man gewinnt hierdurch größere Freiheit in der Wirthschaft und kann die Hiebe dahin legen, wo des jungen Nachwuchses wegen eine Auslichtung des Mutterbestandes am meisten geboten erscheint.

Die Länge des Fruchtbarkeitszeitraums ist nicht einmal bei einer und derselben Holzart constant; die Samenjahre treten bald früher bald später ein. Wollte man nun eine Mast, welche vor Ablauf des mittleren Fruchtbarkeitszeitraums erfolgt, unbenutzt vorüber gehen lassen, so würde man unter Umständen sehr lange auf die Wiederkehr eines Samenjahres zu warten haben und bis dahin die Nutzung des haubaren Holzes aussetzen müssen. Es empfiehlt sich daher, bei dem Eintritt neuer Masten die Verjüngungen auszudehnen, also einen Theil der in der Vorbereitung begriffenen Bestände zur Samenschlagstellung zuzuziehen, dafür aber andere, bisher noch nicht vorbereitete, Bestände in den Vorhieb zu legen.

IV. Schlagstellung. — Diese sollte man — schon aus Rücksicht auf den Bodenschutz — nicht lichter greifen, als gerade nöthig ist, um den jungen Nachwuchs bis zur nächsten Auslichtung, welche schon im folgenden oder doch im zweiten Herbst beginnen kann (§. 66.), mithin einen bis zwei Sommer hindurch in gesundem Zustande zu erhalten.

Man nimmt die Auslichtung möglichst gleichförmig über die Schlagfläche hin vor[1]) und hält nur die freigelegenen Schlagränder dichter, zumal wenn kein Schutzmantel von Fichten (Seite 267) angelegt wurde.

Der Grad der Lichtung hängt ab von der Holzart, dem Bestandsalter und der Standortsbeschaffenheit. Man hält im Allgemeinen den Schlag dunkler:

1. Bei zärtlichen, zählebigen und anfangs langsamwüchsigen Holzarten, als bei dauerhaften, lichtbedürftigen und raschwüchsigen.

2. Bei minder alten Beständen; bei diesen sind die Baumkronen im Inneren lockerer, auch zugleich schmäler, weshalb, bei gleicher Abstandsweite der Kronen, verhältnißmäßig eine größere Menge Sonnenlicht auf den Boden fällt, als bei älteren Beständen.

3. Bei lang- und glattschaftigen Beständen, weil deren Kronen

---

1) Eine Ausnahme macht die sogenannte Löcherwirthschaft bei der Weißtanne. Siehe §. 90.

(wegen ihrer größeren Abstandsweite vom Boden) keinen so dichten Schatten werfen und dieser auch nicht so lange auf einer und derselben Stelle ruht; solche Bestände sind überdies mehr dem Windwurfe exponirt.

4. Auf einem fetten und zum Unkrautwuchs geneigten Boden.

5. Auf einem trocknen und mageren Boden, zum Schutz der Bodenfeuchtigkeit; die weitere Auslichtung muß aber hier am frühesten nachfolgen[1]).

6. An steileren Bergwänden, besonders an Süd- und Ostseiten; Winde und Sonne wirken hier stärker auf den Boden ein.

7. In rauhen und windigen Freilagen, vornweg auf Bergkuppen; auch da, wo mehr Gefahr von Duft- und Schneebruch, Stürmen, Spätfröstén, Wild ꝛc. droht.

Die dunkelste Schlagstellung ist die, bei welcher die Kronenränder sich noch vollständig oder doch beinahe berühren. Sie wird bei manchen Holzarten, wie Rothbuchen, Edeltannen und Fichten, besonders auf sehr fetten Böden und in rauhen Hochlagen räthlich, nicht selten nöthig und oft schon durch den Vorhiebsschlag erzielt, ohne daß dieser einer weiteren Auslichtung zur Samenschlagstellung bedarf. — Bei der lichtesten Schlagstellung, wie sie z. B. die Erle (§. 88) verlangt, müssen wenigstens so viele Bäume stehen bleiben, als zur vollständigen Besamung der Fläche erforderlich sind.

V. Maßstäbe für die Stellung des Samenschlags. — Als solche hat man vorgeschlagen bezw. angewendet: 1) den Abstand der Baumkronen-Ränder, 2) die Stammzahl, 3) die Stammgrundfläche, 4) die Stammentfernung, 5) die Abstandszahl (d. i. nach König das Verhältniß der mittleren Stammentfernung zu dem mittleren Stammumfang), 6) die Aushiebsmasse, 7) die Ueberhaltsmasse.

Alle diese Maßstäbe sind indessen aus dem Grunde unzureichend, weil sie sich blos auf einzelne Factoren der Bestands- und Schirmdichte beziehen. So z. B. ergibt sich für die gleiche Stammzahl bei Bäumen von ungleicher Kronen-Größe und Dichte ein verschiedener Beschirmungsgrad. Am einfachsten bemißt man die Schlagstellung nach dem Abstand der Kronenränder; man darf jedoch hierbei nicht außer Acht lassen, daß sich bei der nämlichen Entfernung der Astspitzen für große Kronen eine größere Schirmfläche berechnet als für kleine[2]).

VI. Stärke der Samenbäume. — Sehr starke Bäume tragen zwar zufolge ihrer freieren Stellung mehr Samen, üben aber einen nachtheiligen Schirmdruck auf den Nachwuchs aus; auch ist der Boden

1) Burckhardt verlangt für trocknen Boden schon von vorn herein eine lichtere Schlagstellung. — 2) Grebe: Der Buchen-Hochwaldbetrieb, 1856, S. 70 ff.

unter ihnen häufig verödet. Sehr schwache Bäume dagegen besamen eine zu geringe Fläche. Die geeignetsten Samenbäume sind Mittelstämme (bei Buchen von 28—42 Centimeter Stärke) mit hochangesetzten Kronen. Muß man Stämme mit tief angesetzten Kronen als Samenbäume benutzen, so empfiehlt es sich, sie auf 5 — 7 Meter Höhe zu entasten.

VII. Vorbereitung des Bodens für die Aufnahme der Besamung. — Hat die Bestandes-Auslichtung im Vorhieb nicht hingereicht, um die Zersetzung der vegetabilischen Bodendecke zu bewirken, oder ist der Boden verhärtet oder verunkrautet, insbesondere verrast, so bedarf er noch einer besonderen Vorbereitung für die Aufnahme der Besamung. Zu diesem Zwecke dienen:

1. Wegrechen des Laubes oder Mooses. Es erfordert pro Hectar 8 — 16 Tagearbeiten.

2. Umbrechen des Bodens durch Schweineherden. Die Anwendung dieser wohlfeilen und überaus wirksamen Maßregel, welche übrigens auch bei normalem Bodenzustande nützlich ist, kann nicht genug empfohlen werden, selbst für die mit einer Moosschicht versehenen Nadelholzbestände. Sie ersetzt auf einem Boden, welcher nicht allzusehr verhärtet oder verunkrautet ist, das kostspielige Hacken vollständig. Man sorge dafür, daß die Schweine schon vom Frühjahr an und namentlich bei feuchter Witterung eingetrieben werden.

3. Bearbeitung des Bodens mit der Hacke. Bei sehr verhärtetem oder bei verrastem Boden läßt man Schollen hacken; unter minder schwierigen Bodenzuständen reicht das oberflächige „Kurzhacken", wozu man die Häckelhacke (Fig. 68, S. 101) benutzen kann, aus. Bei ziemlich voller Bearbeitung erfordert ersteres 40 — 60, letzteres 12 bis 28 Taglöhne pro Hectar[1]).

4. Pflügen. Hierzu kann man die in §. 21. beschriebenen Waldpflüge (nicht die Untergrundspflüge) anwenden. Es sind aber auch besondere Pflüge für die Bodenbearbeitung in den Verjüngungsschlägen construirt worden, wie z. B. der „Waldculturpflug" von Erdmann[2]) und der „Doppelpflug" von Gené[3]).

Der Erdmann'sche Pflug wird sowohl vier- als zweirädrig gebaut (in letzterem Falle befinden sich die Räder jedoch nicht neben- sondern hintereinander). Er unterscheidet sich von den übrigen Waldpflügen hauptsächlich dadurch, daß das Sech mit dem Schar und den Streichbrettern verbunden ist. Dasselbe wird in „verrastem, filzigem und sehr festem"

---

1) Grebe: Der Buchen-Hochwaldbetrieb, 1856, S. 103. — 2) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1866, S. 327. — 3) Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen, von Danckelmann, 1872, V. Band, 1. Heft, S. 1 ff.

Boden in senkrechter Stellung, in „sauberem, wenn auch mit Wurzeln stark verwachsenem und in nicht allzufestem" Boden in schief nach rückwärts gerichteter Stellung, bei welcher die Arbeit ungehinderter von Statten geht, angewandt. Um dem Sech die eine oder die andere Stellung zu geben, sind zwei verschiedene Pflugbäume erforderlich.

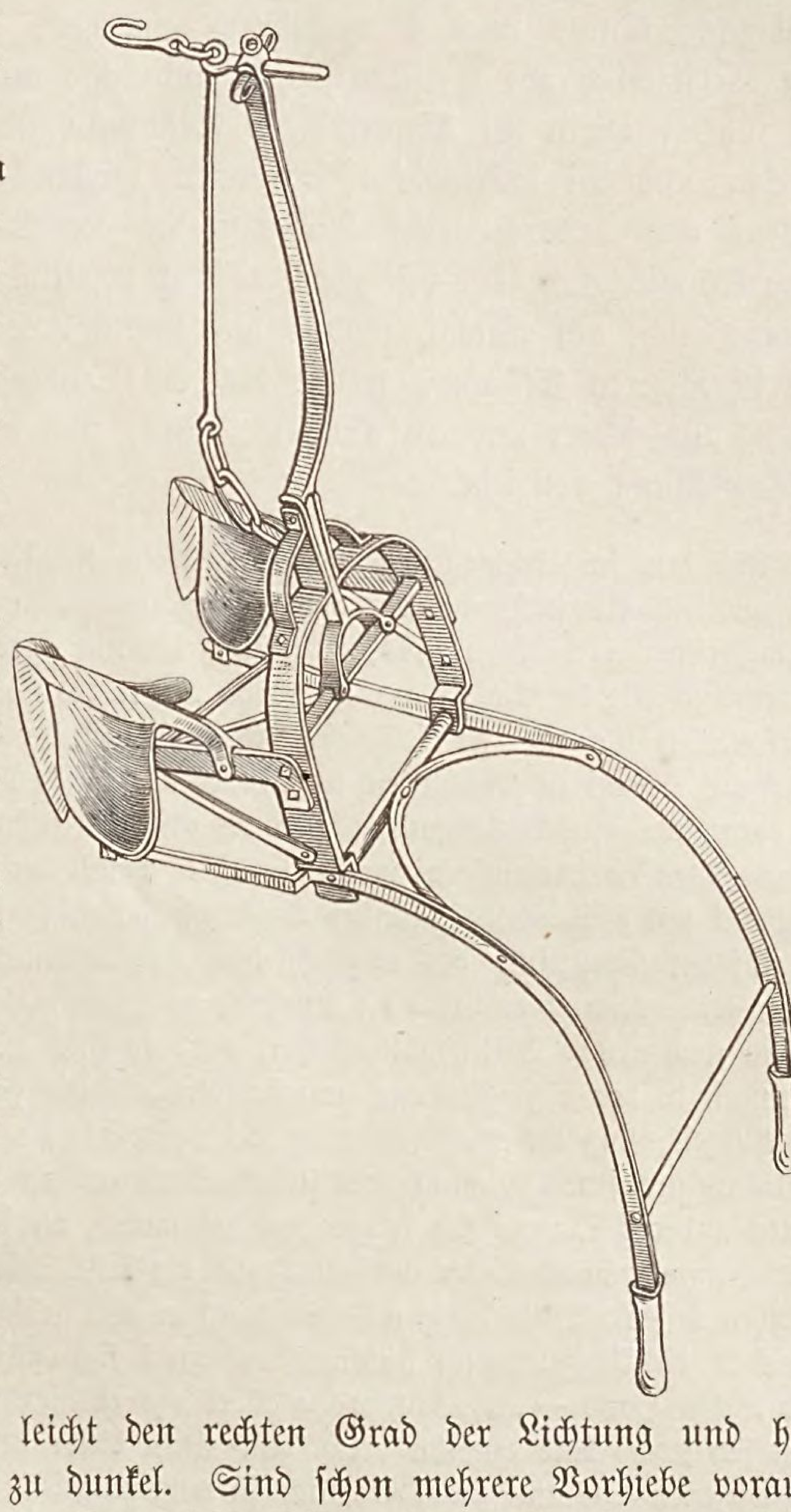


Fig. 259.

Die Construction des Gené'schen Doppelpflugs geht aus der nebenstehenden Abbildung (Fig. 259) hervor. Das Werkzeug ist ganz von Eisen, wiegt etwa 100 Pfund, kostet 90 Mark und ist von dem Schmiedemeister Schreiber zu Mühlenbeck bei Damm in Pommern zu beziehen. Mit dem Doppelpflug können, nach Gené, in 1 Tage 0,8 Hectar in voller Fläche bearbeitet werden.

VIII. Holzauszeichnung. — Sie geschieht in ähnlicher Weise wie beim Vorhieb (§. 64. V.) und bei sommergrünen Holzarten ebenfalls vor dem Laubabfall; nach diesem trifft der Anfänger nicht so leicht den rechten Grad der Lichtung und hält gewöhnlich den Schlag zu dunkel. Sind schon mehrere Vorhiebe vorausgegangen, so bedarf es zur Samenschlagstellung in der Regel nur geringer Nachhilfe bei solchen Holzarten, welche in der Jugend eine stärkere Ueberschirmung verlangen oder doch ertragen, wie bei Buchen, Tannen und Fichten. Am schwierigsten ist die Schlagstellung in alten Beständen mit starken und breitkronigen Stämmen, so wie in jüngeren stammreichen und noch nicht rein durchforsteten Beständen. Da in letzteren, zumal in Nadelholzbeständen, die Menge der wegzunehmenden Stämme die der stehen-

bleibenden oft weit übertrifft, so würde die Schlagstellung leichter fallen, wenn man anstatt der auszuhauenden die überzuhaltenden Stämme auszeichnete. Wir rathen hierzu aber nicht, weil durch das Anschalmen die Bäume beschädigt werden, vornweg Nutz- und Nadelstämme. Diese Beschädigung könnte man zwar dadurch umgehen, daß man die Platten nur oberflächlich auf der Schaftrinde anbrächte und nicht bis auf's Holz hin führte; allein bei dünnrindigen Stämmen ist das nicht wohl ausführbar und bei dickrindigen Stämmen werden die Platten zu wenig sichtbar und dadurch leicht Mißgriffe in der Schlagstellung veranlaßt. Jene Schwierigkeit läßt sich jedoch dadurch beseitigen, daß man die Schlagstellung nicht auf einmal, sondern auf zweimal vornimmt, nämlich zuerst alle schwächeren Stämme, welche auf die Schlagstellung keinen Einfluß haben, auszeichnet und aufarbeiten läßt, und dann erst die eigentliche Schlagstellung vollzieht.

Für den im Schlagstellen noch ungeübten Forstwirth einige Winke. Zur streifenweisen Auszeichnung der auszuhauenden Stämme greife er die einzelnen Schlagstreifen nicht schmäler, als nöthig ist, um quer durch jeden Streifen hin die Kronenbreite der Einzelstämme und die Dichte des Bestandsschlusses noch genau übersehen zu können. Er übe sich darauf ein, eine größere Fläche des Kronendachs auf einmal zu überblicken und innerhalb dieses Raumes, im Anschluß an die vorangegangene Auszeichnung, ziemlich rasch hintereinander diejenigen Stämme auszuwählen, welche entfernt werden müssen, damit der angenommene Kronenabstand bei den bleibenden Stämmen thunlichst allseitig erzielt wird, und er fahre so, auf der Grenzlinie des abgegriffenen Schlagstreifens langsam vorschreitend, weiter fort. Nimmt er dabei die Auszeichnung jedesmal nur in einem Streifen, mithin nach einer Seitenrichtung hin, vor, so sind an der Grenze der Gänge Irrungen in der Schlagstellung unvermeidlich. Diese gewahrt er erst später, bei der Auszeichnung des nächstfolgenden Schlagstreifens; er muß dann gar oft einen bereits angewiesenen Stamm zum Ueberhalten, und an seiner Statt einen benachbarten anderen Stamm zur Wegnahme bestimmen, an jenem das schon angeschlagene Hammerzeichen wieder aushauen und die helle Schaftplatte mit dunkler Erde abreiben lassen. Diese lästigen Fehler kann er aber größtentheils dadurch umgehen, wenn er die Auszeichnung jedesmal auf zwei Schlagstreifen — zu seiner rechten und linken Hand — ausdehnt, wozu allerdings eine größere Uebung gehört, welche man sich jedoch bald erwirbt. Auf dem einen dieser beiden Streifen erhalten die angewiesenen Stämme zwei Schalme in entgegengesetzter Richtung.

Rascher und zugleich richtiger besorgt der Forstwirth die Holzauszeichnung, wenn sein Ueberblick über das Kronendach nicht dadurch gestört und unterbrochen wird, daß er zugleich den Vollzug des Plättens und Hämmerns mit überwachen muß, sondern wenn er dieses Geschäft anderen zuverlässigen Männern, wie Unterförstern und erfahrenen Rottmeistern, welche ihm stets zur Seite bleiben müssen, übertragen kann. Diesen und den Hauern deutet er mit ausgestreckten Armen die wegzunehmenden Stämme an und bezeichnet letztere zugleich mit lauter Stimme nach einem hervorstechenden Merkmale, durch welches sich ein solcher Baum von

den benachbarten und zum ferneren Ueberhalten bestimmten Stämmen unterscheidet, wie nach der Rinden-Farbe und Bekleidung, nach der Schaftform und Dicke, nach der Beastung, dem Stande &c. — z. B. mit dem Zurufe: „die weis', schwarz', rissig', moosig'" (nämlich Buche, Tanne &c.), oder „die dick', dünn', krumm', strack', ästig', gabelig', mittelst'" &c.; oder bei vereinzelt eingesprengten Holzarten: durch Nennen der Holzart, wie „die Eich', Birk'" &c. Seine Adjutanten haben nun darauf zu achten, daß die Hauer auch sämmtliche angewiesenen Stämme plätten und hämmern. Man bedarf aber hierzu einer größern Zahl Hauer, sowie mehrere Waldhämmer, welche man den schnellfüßigsten Hauern einhändigt.

Mitunterlaufende kleinere Fehler bei der Schlagstellung lassen sich später während und nach der Fällung noch corrigiren. Man sei aber in dieser Hinsicht nicht gar zu ängstlich; die angenommene Abstandsweite der Baumkronen läßt sich ohnehin nicht genau einhalten.

IX. Die Fällung und Aufarbeitung des Holzes soll vor der Keimung der Samen vollzogen werden. In sommergrünen Holzbeständen beginnt man hiermit bald nach dem Abfall des Laubes und der Samen; letztere kommen dadurch zugleich besser an den Boden. In rauhen Hochlagen muß man die Fällung der Nadelhölzer schon früher, mitunter schon im Nachsommer vornehmen. — Die Hauer haben die zu fällenden Bäume so zu lenken, daß sie auf benachbarte und zum weiteren Ueberhalten bestimmte Stämme nicht auffallen und diese beschädigen oder gar zusammenschlagen; geschähe letzteres dennoch, so muß man die somit entstandene Störung in der Schlagstellung nöthigenfalls dadurch wieder auszugleichen suchen, daß man für einen niedergeworfenen Stamm einen benachbarten angewiesenen stehen läßt. — Im Schlage vorfindliche höhere Sträucher und Vorwüchse lasse man abhauen oder ausstocken.

Ist man dessen nicht ganz sicher, daß das gefällte Holz noch vor der Keimung der Samen (nicht erst vor dem Aufgang der jungen Pflanzen) aus dem Schlage gebracht werden kann, so muß es an die Abfahrwege und Schlagränder geschafft und daselbst aufgesetzt werden. Zugleich sorge man für baldige Abfuhr der Nutzholzstämme.

Anleitung zu einer vortheilhaften Fällung, Aufarbeitung &c. des Holzes ertheilt die Lehre von der „Forstbenutzung".

X. Unterbringen der Samen. — Ist der Boden gehörig vorbereitet (§. 64, I, 1 und §. 65, VII.) und kann insbesondere die Fällung bis zum Samenabfall verschoben werden (was übrigens bei den Nadelhölzern, mit Ausnahme der Tanne, nicht wohl thunlich ist), so wird schon durch die Aufarbeitung des Holzes der Same an und unter die Erde gebracht. Andernfalls wendet man die unter VII. für die Bodenverwundung angegebenen Verfahren auch zum Unterbringen der Samen an, wählt aber für leichtere Samen diejenigen Verfahren aus, bei welchen kein tieferes Eingreifen in den Boden stattfindet. Eicheln und Bucheln

kann man auch durch Ueberehrden (§. 27.) die erforderliche Bedeckung verschaffen.

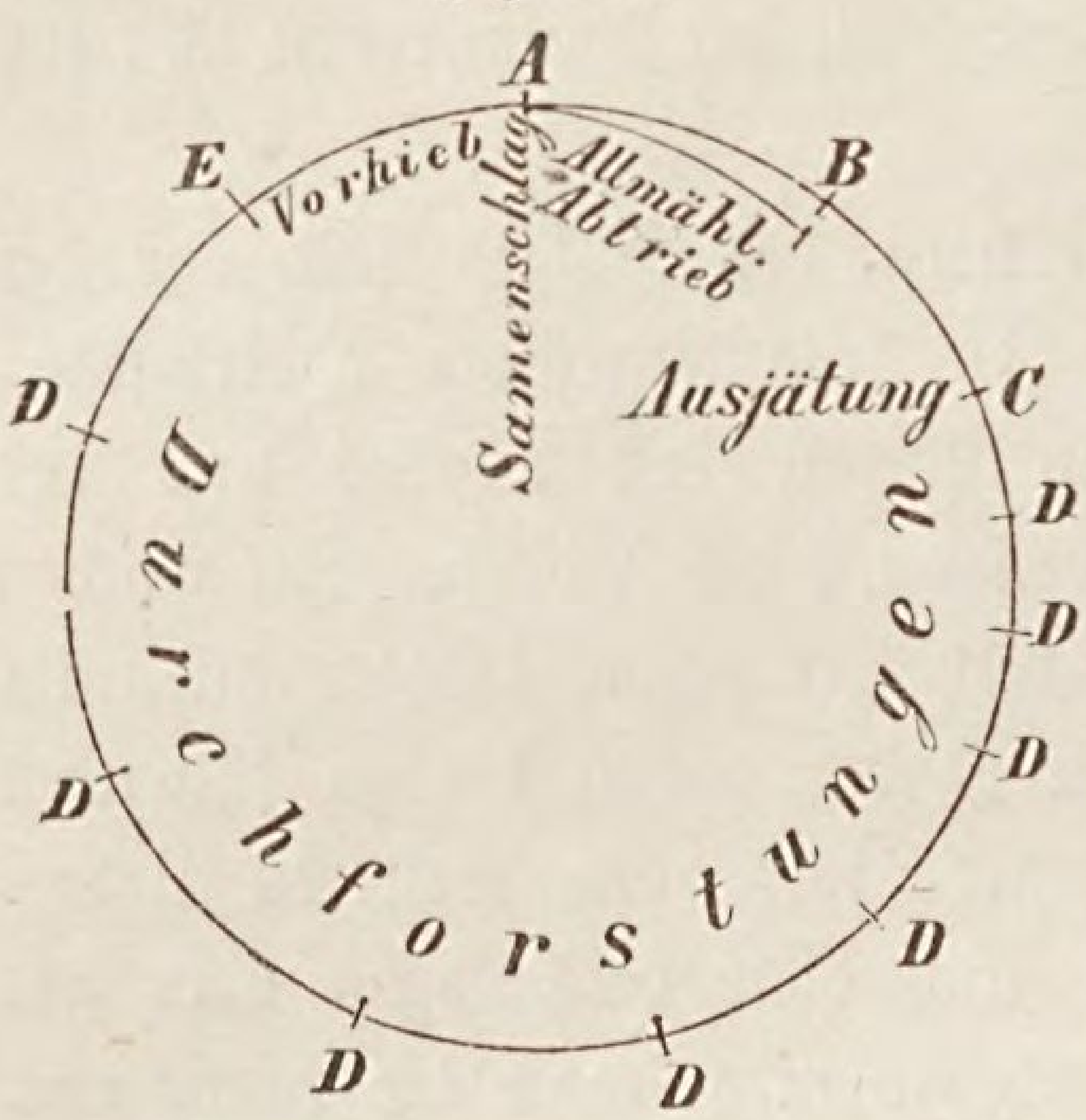
Daß von nun an der Schlag gegen Streusammeln, Viehhute und Grasfrevel sorgfältig geschützt werden muß, versteht sich von selbst.

§. 66.

f) Behandlung des Auslichtungsschlages.

I. Zweck desselben. — Durch den stufenweisen Abtrieb der im Samenschlage übergehaltenen Mutterbäume (Fig. 260, *AB*) soll der nachgezogene junge Bestand an die freiere Einwirkung der Atmosphäre allmälig gewöhnt und ihm zugleich der Bodenschutz übertragen werden.

Fig. 260.



II. Zahl der Fällungsstufen. — Erstreckt sich der Zeitraum von der Begründung des Nachwuchses bis zum gänzlichen Abtrieb der Mutterbäume auf eine längere Reihe von Jahren (Zif. V.), so ist es nicht zweckmäßig, zur Wegnahme des Oberholzes blos zwei Hiebe anzuwenden. Denn die dunklere Schlagstellung, welche der Unterwuchs anfangs verlangt oder doch noch gut erträgt, sagt ihm mit jedem folgenden Jahre weniger zu, weil sein Bedürfniß an Licht-, Thau- und Regengenuß fortwährend steigt. Um dieses zu befriedigen, müßte der erste Hieb sehr stark gegriffen werden, was wieder dem Nachwuchse von vorn herein nicht zuträglich ist. Ein weiterer Nachtheil dieser Hiebsweise läge in der ungleichen Vertheilung der Oberholzernte auf den Abtriebszeitraum, indem an dieser Nutzung nur zwei Jahre theilnehmen, die übrigen Jahre aber leer ausgehen würden.

Die vorerwähnten Mißstände sind einfach dadurch zu entfernen, daß man mit der Auslichtung des Oberstandes schon frühe beginnt, sie in dem Maße wiederholt, wie es zur gedeihlichen Erhaltung des Unterwuchses nöthig erscheint, und damit so lange fortfährt, bis die noch vorhandenen Mutterbäume eine so lichte Stellung einnehmen, daß sie ihre ursprüngliche Bestimmung nicht mehr zu erfüllen vermögen. Alsdann treibt man den Rest des Oberholzes kahl ab.

III. Beginn der Auslichtung. — Man verschiebt die erste Lichtung des Samenschlags gerne bis zum zweiten Herbst hin, weil die einjährigen Holzpflänzchen noch zu weichlich und krautartig sind und deshalb durch die Oberholzernte zu sehr beschädigt werden würden. Auf sehr

trocknen und sonnigen Standorten und bei lichtbedürftigen Holzarten wird es jedoch oftmals nöthig, die erste Auslichtung schon im folgenden Herbste vorzunehmen und diese schadet überhaupt weniger bei reichlich vorhandenem Anwuchse und bei denjenigen Holzarten, welche im ersten Jahre neben der Spitzenknospe noch mehrere Seitenknospen treiben, wie dies namentlich bei den Laubhölzern, mit Ausnahme der Rothbuche, der Fall ist. Auch in dem Falle, wenn sich in einem noch dicht geschlossenen, mithin noch nicht in die Samenschlagstellung gebrachten, Bestande junger Nachwuchs eingestellt hätte, welcher erhalten werden soll, darf man mit der Auslichtung nicht zögern.

IV. Wiederholung der Hauungen. — Nach der ersten Auslichtung können die weiteren Hiebe jährlich oder auch in Zwischenräumen von mehreren Jahren wiederholt werden, je nachdem der Nachwuchs es verlangt oder erträgt.

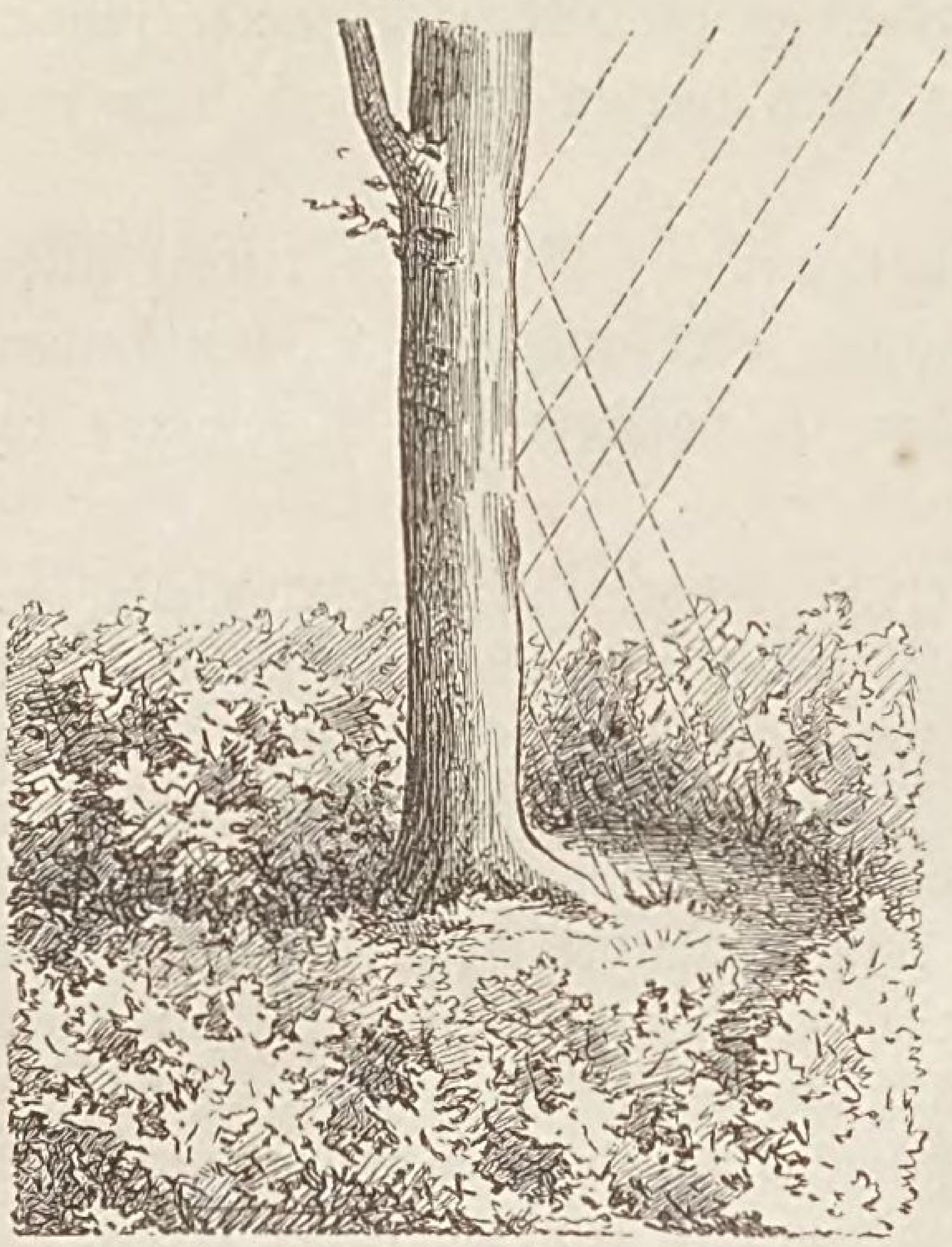
Die Besorgniß, daß durch eine jährliche Wiederholung der Auslichtungen die Verjüngungsschläge allzusehr „beunruhigt" würden, ist eine unbegründete. Die jungen Holzpflanzen verhalten sich nicht wie Wild, welches allerdings die Ruhe liebt; sie ertragen vielmehr eine Reihe von schwächeren Beschädigungen in mehreren aufeinander folgenden Jahren weit eher, als die Summe dieser Verletzungen auf einmal, bei einem stärkeren Hiebe. Auch braucht man die späteren Lichtungen nicht jedesmal auf die ganze Schlagfläche auszudehnen, sondern man kann letztere in 2—3 Abtheilungen bringen und jährlich abwechselnd einen dieser Theile vornehmen. — Der Hieb soll weniger dahin gelegt werden, wo der größte Unterwuchs sich befindet, als an die Orte, wo derselbe am meisten der Lichtstellung bedarf.

V. Die Dauer des Auslichtungszeitraumes hängt theils von der Holzart, theils von der Standortsbeschaffenheit ab. Je dauerhafter, schnellwüchsiger und lichtbedürftiger eine Holzart, um so rascher kann und muß der Abtrieb vollzogen werden; zärtliche und langsam wüchsige Holzarten ertragen wieder einen früheren Abtrieb da, wo keine Gefahr von Spätfrösten oder Unkräutern droht. Ueberhaupt verschiebe man den völligen Abtrieb der Mutterbäume nicht zu lange, weil sonst der Unterwuchs durch die Fällung 2c. des Oberholzes zu sehr beschädigt werden würde.

Innerhalb der festgestellten Abtriebsdauer soll die Verminderung des Oberstandes nicht gleichmäßig geschehen, z. B. bei einer zwölfjährigen Abtriebsdauer nicht in der Weise, daß man jährlich gerade $^1/_{12}$ der Stämme oder der Holzmasse gleichförmig über die ganze Schlagfläche hin wegnimmt; vielmehr muß, wenn in Folge der fortgesetzten Aushiebe der Bestands-Kronenschluß beträchtlich unterbrochen worden ist, eine weitere Auslichtung aufhören und an ihre Stelle kahler Abtrieb treten. Dabei ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß man dann die Schlagfläche wieder in 3 bis 4 und selbst mehrere Theile zerlegt und alljährlich nur einen dieser

Theile kahl abholzt, falls es nöthig erscheinen sollte, die Ernte des Oberstandsrestes auf ebenso viele Jahre zu vertheilen. Die in eine isolirtere Stellung gebrachten Oberständer nutzen dem Unterwuchs weit weniger, als sie ihm und vornweg dem von ihren Kronen überschirmten schaden — theils durch Entzug der Thauniederschläge, theils dadurch, daß die auf ihren Schaft schräg auffallenden Sonnenstrahlen, welche in demselben Winkel reflectirt werden, den Boden austrocknen und den Unterwuchs in gleichem Umkreise vernichten (Fig. 261). Am nachtheiligsten wirken die Strahlen bei höherem Stande der Sonne, zur Mittagszeit, und wenn eine weiße und glatte Schaftrinde, wie bei der Rothbuche, Birke und Weißtanne, die Rückstrahlung gegen den Boden vermehrt.

Fig. 261.



VI. Holzauszeichnung. — Man nehme sie, zumal bei Laubhölzern, den Sommer über und vor Abfall der Blätter vor, um die Menge und Vertheilung des Nachwuchses genauer übersehen und an der Größe und Farbe seiner Belaubung das Bedürfniß der Auslichtung besser beurtheilen zu können. Da man dabei sein Augenmerk ebenso gut auf den Boden wie auf die Kronen richten muß, so darf man die Auszeichnungsstreifen nicht zu breit wählen, wenigstens nicht von vornherein.

Soll die erste Auslichtung schon im nächsten Herbste nach dem Aufgang der Pflanzen geschehen, so beschränke man sie thunlichst auf die schwächeren Stammclassen und auf diejenigen eingesprengten Holzarten, deren Nachsamung nicht gewünscht wird. Vom zweiten Herbste an dehne man die Auszeichnung vorzugsweise auf die stärksten Stammclassen, zumal auf diejenigen Nutzholzstämme im Schlaginnern aus, welche im Ganzen abgefahren werden müssen. Auf größeren Stellen, wo die Besamung fehlgeschlagen sein sollte, hilft man entweder durch künstliche Einsaat nach, oder man unterläßt da vorerst jede weitere Auslichtung in Erwartung einer neuen Besamung. Träte diese aber innerhalb der angenommenen Abtriebsdauer nicht ein, so müssen solche Plätze kahl abgeholzt und ausgepflanzt werden.

VII. Fällen der Mutterbäume. — Die günstigste Jahreszeit zum Aushieb des Oberholzes ist unstreitig der Herbst, vom Blattabfall der

Laubhölzer an bis zum Eintritt der strengeren Winterfröste, weil dann der Unterwuchs weit mehr Zähigkeit und Elasticität besitzt, als im Winter bei Frost und im Frühjahre. Nur im Nothfalle fälle man auch im Winter bei Schnee, welcher als schlechter Wärmeleiter die Einwirkung des Frostes und somit auch die Sprödigkeit der jungen Pflanzen mildert, jedoch nur dann, wenn er letztere völlig bedeckt, wiewohl auch in diesem Falle sein Schutzvermögen bei strenger Kälte nicht ausreicht. Eine höhere Schneelage erschwert zugleich den Fällungsvollzug und dieser würde überdies bei eintretendem Thauwetter und nachfolgendem Froste eine lästige Unterbrechung erleiden. — Mit der Fällung der Nadelhölzer im Hochgebirge muß man oft schon im Nachsommer beginnen. Dagegen möchte sich der Vorschlag, auch das Laubholz schon vor dem Blattabfall zu hauen, weil die Stämme, aufgehalten durch den größeren Widerstand der Luft gegen die belaubten Kronen, nicht so rasch niederstürzen und deshalb den Anwuchs weniger beschädigen würden — nicht empfehlen. Denn sollte auch dieser Widerstand durch das Gewicht der Laubmasse nicht wieder compensirt werden, so würden doch die nicht gehörig verholzten jüngsten Triebe des Unterwuchses mehr Noth leiden, auch das belaubte Reisig an Werth verlieren, etwa die Fälle ausgenommen, wo solches zu Futterwellen verwendet werden könnte.

Weit wirksamer zeigt sich in dieser Beziehung das Ausgraben (Ausroden) der Stämme, indem bei deren Umsturz ein Theil ihrer Herzwurzeln aus dem Boden gezogen und dadurch die Fallschnelle beträchtlich vermindert wird. Noch weit mehr empfiehlt sich diese Fällungsweise theils wegen der großen Mehrausbeute an Holzmasse, theils weil die Baumstellen sogleich cultivirt werden können. Die Besorgniß, daß durch das Baumroden ein großer Theil des Nachwuchses stark beschädigt oder ganz zerstört werden würde, ist eine völlig grundlose, wie der Verfasser in einer früheren Schrift[1]) erfahrungsmäßig nachgewiesen hat. Von den beim Ausgraben der Stöcke und der weiter ausstreichenden stärkeren Tagwurzeln wegfallenden Pflanzen braucht man nur einige wenige mit Ballen ausheben, bei Seite stellen und in die zuvor ausgeglichene Stockkaute wieder einsetzen zu lassen, was die Hauer besorgen können, wenn man sie dazu accordmäßig verpflichtet. Dadurch wird zugleich die weit größere Beschädigung des Anwuchses beim Nachroden der Stöcke und Wurzeln beseitigt. — Nicht minder irrig ist die Unterstellung, daß sich beim Umroden die Stämme nicht ebenso gut nach einer beliebigen Richtung hin lenken ließen, wie beim Abhauen und beim Absägen.

---

1) Die Vortheile und das Verfahren beim Baumroden, von Dr. C. Heyer. Gießen 1826. Siehe auch Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1856, S. 122.

Bezüglich der Mittel, welche sich zu diesem Zwecke anwenden lassen, verweisen wir auf die Forstbenutzungslehre.

Die auszuhauenden Stämme sind dahin zu lenken, wo sie den Unterwuchs am wenigsten beschädigen, nach dem Fällen sogleich zu entasten und aufzuarbeiten, die Stöcke auf den geebneten Stockkauten, die Schafttrumme möglichst auf pflanzenleeren Stellen oder auf Unterlagen zu spalten 2c.

VIII. Wegnahme der Schaftloden, Vorwüchse, Stockausschläge und weichen Holzarten. — Bei den meisten Laubhölzern überziehen sich die Baumschäfte, sobald sie aus dem Schlusse in eine freiere Stellung gelangen und das Sonnenlicht mehr auf sie einwirkt, mit Loden („Wasserreisern, Klebästen, Räubern"), welche den Unterwuchs um so mehr verdämmen, je geringer ihre Abstandsweite vom Boden ist, theils durch Verhinderung der Thauniederschläge, theils durch ihre dunklere und länger andauernde Beschattung. Deshalb müssen diese Loden von Zeit zu Zeit bis auf eine Höhe von mindestens 4—5 Meter weggenommen werden, wozu man Stoßeisen oder Sägen anwendet (§. 72).

Schon während des allmäligen Abtriebs der Mutterbäume, jedenfalls aber am Ende desselben, sind, insbesondere bei Laubhölzern, die Vorwüchse, d. h. diejenigen Pflanzen, welche sich schon vor der Stellung des Samenschlags angesamt und so lange erhalten haben, sorgfältig zu entfernen (§. 69); ebenso die Stockausschläge und schnellwüchsigeren weichen Holzarten, wie Aspen, Birken, Sahlweiden 2c. aus Nadelholzbeständen; dagegen aus Laubholzbeständen nur dann, wenn sie entweder horstweise vorkommen — weil sie späterhin Bestandslücken veranlassen würden, indem sie eine höhere Umtriebszeit nicht aushalten — oder wenn sie bei vereinzelter Stellung schon beträchtlich vorgewachsen wären, in welchem Falle man sie nur „auf die Wurzel zurücksetzt", d. h. so am Boden abhaut, daß sie von Neuem ausschlagen.

IX. Herausschaffen des Holzes. — Alles Brenn- und schwächere Nutzholz muß alsbald an die nächsten Fahrwege oder Schlagränder getragen oder nöthigenfalls auf Handschlitten bei Schnee herausgefahren und dort aufgesetzt werden. Auch für zeitige Abfuhr der stärkeren Nutzholzstämme aus dem Schlage hat man zu sorgen; bei feuchtem Boden wartet man dazu Frost und Schnee ab. — Vorzugsweise Schonung spricht der nicht ausschlagfähige Nadelholz-Unterwuchs an.

X. Pflege und Ausbesserung des Schlags.

Daß der junge Schlag fortwährend gegen Streusammeln, Viehwaide und Grasfrevel geschützt werden muß, bedarf keiner Erwähnung. Doch kann man aus dem schon etwas mehr herangewachsenen und sichtbarer gewordenen Anwuchse das Gras, wiewohl nur unter steter Aufsicht,

ohne Nachtheil ausrupfen und mit Messern ausschneiden lassen. Dadurch wird nebenbei den nachtheiligeren Grasfreveln mit Sicheln und Sensen am besten gesteuert und zugleich der Lieblingsaufenthalt der Mäuse zerstört. Wirksamer gegen die Mäuse, welche die jungen Pflanzen benagen und mitunter ganz abschneiden, ist ein öfteres Betreiben der Schläge, vom zweiten Jahre an, mit Schweinen im Nachsommer und Herbst. Der von ihnen durch Auswühlen junger Pflanzen angerichtete Schaden ist, wie der Verf. aus vieljähriger Erfahrung bestimmt versichern kann, ganz unbedeutend, wenn man die Heerden nicht dicht zusammengedrängt und nicht zu lange auf einer Stelle brechen, sondern mehr zerstreut durch den Schlag ziehen läßt. — Sich etwa einnistende verdämmende höhere Unkräuter entferne man vor ihrer Samenreife.

Solche Schlagstellen, welche unbesamt blieben oder nicht hinreichenden Nachwuchs besitzen, müssen — jedoch nur dann, wenn sie etwa 7 Quadratmeter und mehr Raum einnehmen — künstlich ausgepflanzt werden, aber erst nach dem Abtriebe aller Mutterbäume (mit Ausnahme der etwa weiter überzuhaltenden), und am besten ein Jahr später. Die Pflänzlinge bezieht man aus den voller bestandenen Schlagstellen. Man verfahre aber bei der Nachbesserung nicht gar zu ängstlich; kleinere Lichtungen schließen sich später von selbst und veranlassen keinen Ertragsausfall.

II. Capitel.

Natürliche Holzbestands-Begründung durch Ausschlag.

§. 67.

Obschon die Bewirthschaftung der drei Ausschlagsbetriebs-Arten — des Niederwald-, Kopfholz- und Schneidelholz-Betriebs (§. 81) — im Ganzen viel einfacher ist, als die des Samenholzbetriebs, so weichen doch jene drei Betriebsarten in vielen Stücken von einander ab (wie später näher erörtert werden soll) und stimmen blos in folgenden Momenten mit einander überein.

1. Nur von solchen Holzarten, welche mit starker Reproductionskraft begabt sind, ist ein sicherer und kräftiger Wiederausschlag zu erwarten, mithin nur von der Mehrzahl der Laubhölzer, aber nicht von den Nadelhölzern. Zum Niederwaldbetrieb taugen auch die höheren Straucharten.

2. Die Ausschläge müssen mit kürzerem Umtriebe behandelt werden, theils weil kleinere Abhiebsflächen besser und früher überwulsten und nicht so leicht einfaulen, theils weil die Ausschläge früher im Zuwachse nachlassen, als unverstümmelte Kernstämmchen.

3. Bei den Ausschlagholzbetrieben fällt das Zusammenfassen mehrerer Jahresschläge in Einen (Femelschlag) weg; ihre natürliche Wiederver-

jüngung ist von der Wiederkehr der Samenjahre ganz unabhängig und man kann alljährlich einen neuen Schlag anlegen.

4. Da die jungen Ausschläge weit weniger, als die Samenpflanzen, oder doch nur kürzere Zeit von nachtheiligen Witterungseinflüssen, wie Stürmen, Spätfrösten, Hitze 2c. bedroht sind, und da die Ausschlagbestände mit niederen Umtrieben bewirthschaftet werden, so kommt es bei ihnen auf die Verjüngungsrichtung, auf die Größe und die Form der Schläge weniger an. Letztere können ohne Nachtheil viel kleiner sein, als beim Samenholzbetriebe.

5. Die günstigste Fällungszeit ist theils der Spätherbst, theils das Frühjahr. Man hat auf einen recht ebenen und glatten Abhieb und auf die Erhaltung der Rinde um denselben zu sehen, weil dann die Hiebsfläche rascher und vollkommener überwulstet.

6. Die Ausbesserung unvollkommener Ausschlagbestände geschieht am besten durch Pflanzung; diese ist beim Kopf- und Schneidelbetriebe die allein zulässige.

II. Theil.

Erziehung der Holzbestände.

§. 68.

1. Zweck und Mittel.

Die Erziehung der sowohl natürlich als auch künstlich begründeten Bestände erstreckt sich über deren ganze Lebensdauer und muß dahin gerichtet sein, die Stämme gegen Beschädigung durch Schnee- und Duftbruch, Stürme, Insectenfraß 2c. thunlichst zu bewahren und sie zugleich dem jeweiligen Wirthschaftszwecke gemäß auszubilden.

Da fast durchgängig und vornweg bei Nutzholzstämmen die reine Schaftmasse einen verhältnißmäßig höheren Nutzwerth besitzt, als das Ast- und Wurzelstockholz, so ist jene bei der Bestandserziehung vorzugsweise zu berücksichtigen. Durchschnittlich am meisten geschätzt zu Nutzholz sind lange, gerade, astreine und vollholzige (d. h. mehr walzenförmige) Baumschäfte. Zu manchen Verwendungen, z. B. zum Schiff- und Maschinenbau 2c., bedarf man aber auch verschiedenartig gebogener und winkelförmiger Hölzer und zieht die in solcher Form von der Natur gebildeten Holzstücke denen aus stärkeren und geraden Stämmen ausgeschnittenen vor, weil jene eine größere Festigkeit und Dauer besitzen.

Die normale Entwicklung eines Bestandes ist in erster Linie von der Erhaltung und Mehrung der Bodenkraft abhängig. Außerdem läßt sich auf dieselbe einwirken: durch Schutz der Stämme des Hauptbestandes

gegen Verdämmung, durch Unterhaltung einer angemessenen räumlichen Stellung der Stämme und durch Entastungen. — Von H. F. Becker, Forstinspector (Ueber Cultur, künstliche Bildung ꝛc., des Schiffsbauholzes ꝛc., Leipzig 1804) wurde vorgeschlagen, die oben erwähnten gekrümmten Nutzholzsortimente in der Weise künstlich heranzubilden, daß man jungen, 5—10 centimetrigen Laubholzstämmchen die geeigneten Beugungen gäbe und diese durch angebundene oder angeschraubte hölzerne Schienen (mit Unterlagen von Moos) 1—2 Sommer hindurch erhielte, worauf die Schienen wieder abgenommen werden könnten, weil dann die gebildeten Krümmungen durch die neu angelegten Jahrringe für die Folge festgehalten würden. Dieser Vorschlag hat jedoch, so viel bekannt, keine weitere praktische Anwendung gefunden.

§. 69.

2. Ausjätung von Vorwüchsen und fremden Holzarten.

Wurden diese Ausjätungen im Auslichtungsschlag (§. 66, VIII) auch noch so sorgfältig vorgenommen, so müssen sie doch gewöhnlich späterhin und vor Beginn der ersten Durchforstung noch 1—2 mal wiederholt werden, weil die Wurzelstöcke der abgehauenen Laubhölzer wieder ausschlagen ꝛc. Sehr häufig findet man aber junge Bestände, in denen jene wichtige Maßregel gänzlich versäumt wurde und dann um so rascher nachgeholt werden muß.

1. Unter Vorwüchsen („Wölfen, Storren") begreift man solche ältere Pflanzen von der Hauptbestandsart, welche sich schon vor der Samenschlagstellung (§. 65), also im Vorbereitungsschlage ꝛc. angesamt und weiterhin erhalten haben. Diese unter einer dichteren Ueberschirmung nur kümmerlich vegetirenden Pflanzen dehnen sich mehr in den Wurzeln als im Schafte aus, nehmen bei Laubhölzern (insbes. der Buche) und bei der Kiefer[1]) allmälig einen strauchartigen Wuchs an und behalten denselben auch späterhin bei, wenn der Oberstand zur Auslichtung und zum Abtrieb gelangt ist; sie bilden sich dann zu kurzschaftigen, breitästigen, sperrigen Büschen aus, welche den umstehenden jüngeren Unterwuchs überflügeln und unterdrücken würden, ohne in sich selbst für diesen Schaden Ersatz leisten zu können[2]). Dazu darf man es aber nicht

1) Pfeil: Die deutsche Holzzucht, 1860, S. 404 und 429. — 2) Ein weiterer Nachtheil der Vorwüchse ist der, daß sie den Luftzug hemmen und hierdurch die Frostgefahr vermehren. Es empfiehlt sich deshalb der Aushieb der Vorwüchse auf Froststellen selbst bei solchen Holzarten, welche — wie die Fichte und Tanne — sich auch nach langjähriger Unterdrückung bei nachfolgender Freistellung zu schönen Stämmen entwickeln.

kommen lassen, sondern man muß die Vorwüchse schon früher entfernen. Wäre jedoch ihr rechtzeitiger Aushieb versäumt worden und stünde zu besorgen, daß nach ihrer plötzlichen Wegnahme der sie umgebende schwanke Anwuchs sich lagern könnte, so stutze man sie vorläufig nur an den Seitenästen stark ein und halte sie so noch einige Jahre, nämlich so lange über, bis die Nachbarstämmchen gehörig erstarkt sind. Stünden die Vorwüchse horstweise beisammen, so haue man sie entweder über der Erde ab, oder man stocke sie rein aus, um die Stellen auszupflanzen; ginge aber beides nicht an, so beschränke man den Aushieb nur auf die Randstämme. Mitunter trifft man ganze ältere Laubholzbestände, welche, wie man an dem Habitus der Stämme leicht gewahrt, fast durchaus aus solchen Vorwüchsen bestehen und zwischen denen der bessere Nachwuchs, welcher den Hauptbestand hätte bilden sollen, größtentheils wieder verschwunden ist. Hier kann nur eine Bestands-Wiederverjüngung abhelfen. Aehnlich wie die Vorwüchse verhalten sich die Stockausschläge von den Laubholzmutterbäumen, da wo diese nicht ausgerodet, sondern abgesägt oder abgehauen werden.

2. Zu denjenigen Holzarten, welche sich am häufigsten in junge Bestände, von den Niederungen an bis zum Mittelgebirge hinauf, einzudrängen pflegen, gehören die sogenannten weichen Laubbaumhölzer, namentlich die Birke, Aspe und Sahlweide, weil deren leichte Samen mit dem Winde weit wegfliegen. Da sie von vornherein schnellwüchsiger sind, als fast alle übrigen Baumhölzer, so sucht man sie gewöhnlich, aus Furcht vor ihrer verdämmenden Wirkung, schon frühzeitig allerwärts sorgfältig zu vertilgen. Dieses Verfahren rechtfertigt sich aber nur bei Nadelholzbeständen, denen eine untermischte vorwachsende Holzart allerdings verderblich wird, weil diese die Gipfeltriebe des Nadelholzes beschädigt und letzteres verkrüppeln macht. Der lichtliebenden Kiefer und Lärche schadet jede Ueberschirmung schon durch die Lichtschmälerung. (Ueber die ausnahmsweise Erhaltung der Birke in Kiefernbeständen siehe §. 7, S. 40).

Anders verhalten sich die weichen Laubhölzer gegen die übrigen Laubholz-, besonders Buchenbestände. Diesen fügen jene — auch bei reichlicher, jedoch nur vereinzelter und nicht horstweiser Einsprengung — keinen erheblichen Schaden zu, liefern vielmehr einen beträchtlichen Zuschuß zur Erhöhung des Bestands-Masseertrags. Man braucht hier den gänzlichen Aushieb der Weichhölzer und zumal der lichtkronigen Birke keineswegs zu übereilen, sondern man kann ihn nach und nach, wie es das Bedürfniß erheischt, vornehmen und damit bis zu den späteren Durchforstungen hin fortfahren. Es ist dies der beste, ja fast einzige

Ausweg, um jene Hölzer und namentlich die so vielfältig nutzbare Birke, welche zu reinen Beständen nicht taugt, in unseren Laubwäldern zu erhalten und zugleich in stärkeren Sortimenten anzuziehen. Nur dulde man bei ihnen kein horstweises Auftreten, wodurch späterhin Bestandslücken entstehen würden, weil die Weichhölzer höhere Umtriebe nicht aushalten, am wenigsten die Sahlweide. Auch ist es nicht gut, wenn sie schon von vornherein einen größeren Vorsprung vor dem Hauptbestand haben. Gegen Beides hat man bei den Ausjätungen hinzuwirken. Dabei nehme man, wo die Futterlaubwellen gesucht sind, den Aushieb des Weichholzes, so wie der etwa im Schlage eingenisteten höheren Laubsträucher, zur Zeit ihrer Belaubung im Sommer vor; sie sind dann auch leichter aufzufinden.

3. Durchforstungen.

§. 70.

a) Zweck derselben.

Je nachdem die Holzpflanzen in einer mehr freien oder mehr geschlossenen Stellung erwachsen, ist ihre räumliche Entwickelung merklich verschieden.

1. Die in ganz freiem Stande und im allseitigen und vollen Genusse des Sonnenlichts aufwachsende Pflanze entfaltet sich — verglichen mit der im Schlusse erwachsenden Einzelpflanze — nach allen Richtungen hin gleichmäßiger und leistet deshalb dem Schnee- und Duftanhang und den Stürmen kräftigeren Widerstand; bei ihrer reicheren Belaubung gewinnt sie gleichzeitig einen größeren Massenzuwachs (woraus jedoch keineswegs folgt, daß eine mit solchen freistehenden Stämmen bestandene Fläche einen größeren oder nur gleich großen Ertrag liefern würde, als ein gleichaltriger, von Jugend auf geschlossener Bestand; letzterer besitzt vielmehr, trotzdem daß die Einzelstämme darin gleichzeitig nicht dieselbe Stärke erlangen, einen höheren Zuwachs).

Dagegen erlangen die Stämme in isolirter Stellung eine geringere Totalhöhe; die Schäfte fallen nach obenhin mehr ab, bleiben kürzer und tiefer herab beastet, verlieren an Glätte, Spaltbarkeit und Festigkeit und besitzen daher durchschnittlich einen geringeren Nutzwerth.

2. Wenn, wie in Pflanzculturen, die Stämmchen nur von vornherein frei stehen und später noch zum Schluß gelangen, so entwickeln sie bis dahin zwar ebenfalls kräftige, stufige und ästige Schäfte, ändern aber von nun an und zumal, wenn der volle Bestandsschluß (bei mäßiger Pflanzweite) nicht gar zu spät eintritt, ihren Wachsthumsgang. Die Stämme erlangen noch ihre normale Totalhöhe, die Schäfte werden

länger und vollholziger und sie schneideln („reinigen") sich nach erfolgtem Kronenschluß von selbst aus, indem die überschirmte und dem Sonnenlicht weniger zugängige Beastung von unten auf allmälig abstirbt und später abfällt. — Nach erfolgtem Kronenschluß ist der fernere Entwickelungsgang der Pflanzbestände im Wesentlichen derselbe, wie bei den Saatbeständen von gleicher Stammstärke.

3. Stehen aber die Pflanzen schon von vornherein geschlossen, wie das in natürlichen oder künstlichen Saatbeständen der Fall zu sein pflegt, so hemmen sie sich gegenseitig in der seitlichen Ausdehnung ihrer Krönchen, und die Länge- und Blatt-Entwickelung bleibt fast ausschließlich auf den Gipfeltrieb beschränkt; die dünne und schwank aufwachsenden Stämmchen verlieren allmälig ihre anfängliche Selbstständigkeit und vermögen sich bald nur noch durch wechselsweise Unterstützung aufrecht zu erhalten. Dieses abnorme Wachsthum nimmt erst dann eine günstigere Wendung, wenn mit der kräftigen Entfaltung des Längewuchses eine allmälige Verminderung der Stammzahl erfolgt — ein Zeitpunkt, dessen früherer oder späterer Eintritt theils von der eigenthümlichen Schnellwüchsigkeit der Holzart, theils von der Standortsgüte abhängt. Bei der sehr ungleichen Kräftigkeit der Stämmchen werden nun die schwächeren von den kräftigeren nach und nach im Höhenwuchs überflügelt („übergipfelt, überschirmt, unterdrückt") und sterben, des Sonnenlichts beraubt, mehr oder minder rasch ab, je nach dem Grade ihrer natürlichen Zählebigkeit. Unter den vorgewachsenen („prädominirenden") Stämmchen erneuert sich der Wettstreit um die Oberherrschaft und um größeren Lichtgenuß von Jahr zu Jahr und endet erst mit dem Stillstande des Bestandshöhenwuchses. Die Sieger gewinnen fortwährend an räumlicher Stellung, und damit an Kronenbreite, Blattmenge, Massenzuwachs und Selbstständigkeit. Der gedrängte Bestandsschluß befördert zugleich die Reinigung der Schäfte von der unteren, überschirmten und absterbenden Beastung und erhöht dadurch ihren späteren Nutzwerth.

Wuchsgrade. In Cotta's Waldbau, 7. Auflage, 1849, S. 83 werden unterschieden:

a) herrschende (dominirende, prädominirende) Stämme,
b) beherrschte, welche von den herrschenden überschirmt werden,
c) unterdrückte, ohne Längenwuchs, selbst mit abgestorbenem Gipfel,
d) abgestorbene, trockene.

König (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1854, S. 453) unterscheidet:

A. Herrschende Stämme { a) vorherrschende, b) mitherrschende, c) nachwachsende }
B. Ueberwachsene Stämme { a) übergipfelte, b) unterdrückte. }

Von einer Million Pflänzchen, welche im ersten Lebensjahre auf einem Morgen genügenden Nahrungsraum finden, bleiben bis zum

100. Jahre nur noch ein paar Hunderte übrig. Die Verminderung der ursprünglichen Stammzahl in Folge der gegenseitigen Uebergipfelung erfolgt fast in einer fallenden geometrischen Reihe; sie schreitet am rascheſten vor in der Periode des vorherrschenden Bestandshöhenwuchses und sinkt mit diesem wieder und um so mehr, als auch die zunehmende Kronenbreite der Stämmchen deren vollständige Unterdrückung verzögert. Aus demselben Grunde reinigen sich auch von da an die prädominirenden Stämme minder schnell; die unteren Kronäste erlangen bis zum Absterben eine größere Stärke und die Schäfte verlieren deshalb nach obenhin an Glätte und Reinheit.

Das Ausnutzen („Ausforsten") der übergipfelten Stämme, bevor solche absterben und zusammenfaulen oder den Holzsammlern zur Beute werden, verlohnt sich in mehrfacher Hinsicht. Nicht nur gewinnt man bei diesen „Durchforstungen" eine sehr ansehnliche Holzmasse, sondern man befördert auch dadurch die kräftigere Entwickelung des prädominirenden oder „Haupt"-Bestandes und schützt diesen zugleich gegen mancherlei Gefahren, wie durch Feuer, Insecten 2c.

Die Ausbeute an unterdrückter Holzmasse beträgt durchschnittlich und bei mäßig hohen Umtrieben $1/4$ bis $1/3$ von dem Gesammtzuwachse des Bestands; und sie verhält sich zur Haubarkeitsnutzung wie 0,33 bis 0,5 zu 1. — (Sie ist an und für sich am größten bei Nadelhölzern und auf kräftigen Standorten; dagegen im Verhältniß zur Haubarkeitsnutzung größer auf minder kräftigen Orten. Ihr durchschnittlichjährlicher Betrag sinkt mit höheren Umtrieben, doch langsamer bei lichtbedürftigen Holzarten, wiewohl bei diesen auf Kosten der Haubarkeitsnutzung. Die näheren Nachweise hierüber liefert die „Forststatik".)

Daß der fortgesetzte Aushieb der nach und nach überwachsenen, aber noch grünen Stämmchen die raschere Erstarkung des prädominirenden Bestandes befördere, ist Erfahrungssache, welche darin ihre Erklärung findet, daß jene Stämmchen, so lange sie noch nicht völlig unterdrückt sind, sondern noch mit dem oberen Theile ihrer Kronen in die unteren Kronäste der vorgewachsenen Stämme hineinragen, diesen Aesten und ihrer Belaubung das belebende Sonnenlicht rauben und sie früher zum Absterben bringen, dadurch zwar die Reinigung dieser Stämme beschleunigen helfen, zugleich aber ihren Massenzuwachs schmälern. Uebrigens ist der Einfluß, welchen die fleißige Ausnutzung des übergipfelten Holzes auf die raschere Entwickelung des prädominirenden Bestandes ausübt, keineswegs unter allen Verhältnissen derselbe, sondern er bleibt von Bestandes-Art und Alter und von Standortsbeschaffenheit merklich abhängig. Er ist nämlich beträchtlich größer bei zählebigen Holzarten, z. B. der Fichte, Tanne, Buche 2c., als bei der lichtbedürftigen Kiefer, Lärche, Erle,

Birke ꝛc., indem bei diesen die unterdrückten Stämmchen bald von selbst eingehen; größer in jüngeren Beständen, als in schon älteren und zur Mannbarkeit vorgerückten, in denen er sich kaum bemerklich macht; geringer auf kräftigen Standorten, als auf minder kräftigen, woselbst der Kampf um die Oberherrschaft später beginnt und sich langsamer entwickelt; geringer in geneigten Lagen, als in Ebenen; am geringsten an steilen und zugleich trockenen und heißen Einhängen, sowie da, wo mit vorschreitender Auslichtung des Bestands die Heidelbeere zu wuchern beginnt.

Die mit unterdrücktem und dürrem Holze angefüllten Bestände sind am meisten vom Feuer bedroht. Die übergipfelten und kränkelnden Stämmchen tragen zur Vermehrung vieler schädlichen Forstinsecten bei, welche kümmerndes Holz vorzugsweise angehen und darin am stärksten sich vermehren, wie der Rinden-, Bast-, Splint-, Bock-, Rüssel- und Nagekäfer, der Holzwespen ꝛc. Durchforstete Bestände widerstehen besser den Stürmen, erleichtern den Forstschutz ꝛc.

Unter Durchforstungen, im engern Sinne, versteht man die Ausnutzungen an übergipfelten Stämmchen und Stämmen; im weiteren Sinne aber die sämmtlichen Holznutzungen in einem Bestande von dessen Entstehung an bis zum Eintritt seiner Haubarkeit excl., mithin die aus den früheren und späteren Ausjätungen von eingesprengten fremden Holzarten (§. 69) gewonnenen, die aus den künstlichen Ausschneidelungen (§. 72), sowie die aus denjenigen Oberständern, welche zwar für einen zweiten Umtrieb hin übergehalten werden sollten, aber bis dahin nicht aushalten und früher ausgehauen werden müssen (§. 73). Alle diese Nutzungen bezeichnet man auch mit „Zwischen- oder Vornutzungen", weil sie zwischen der Begründung und der Haubarkeit eines Bestands und noch vor dessen Haubarkeit stattfinden.

§. 71.

b) Ausführung der Durchforstungen.

Hierbei kommen in Betracht der Anfang, die Wiederholung und die Stärke der Ausnutzungen, sowie die Anweisung und Aufarbeitung des Holzes.

I. Anfang der Durchforstungen. — Könnte man in den Saatbeständen schon frühzeitig und sobald die Pflänzchen sich gegenseitig im Wachsthum zu beengen beginnen, das Uebermaß derselben entfernen und damit, jedoch ohne den Kronenschluß zu unterbrechen, von Jahr zu Jahr fortfahren, so würden die verbleibenden Stämmchen — gleich denen in den Pflanzbeständen — von vorn herein sich kräftiger entwickeln und nachtheiligen Witterungseinflüssen besseren Widerstand leisten. Allein diese Maßregel würde sehr bedeutende, jenen Vortheil bei weitem übersteigende

Kosten verursachen, überdies im Großen, wegen Unzulänglichkeit der dazu benöthigten Arbeitskräfte, nicht einmal ausführbar sein. Deshalb nimmt man die erste Durchforstung erst dann vor, wenn durch den Erlös aus dem Durchforstungsholz die aufgewandten Holzerntekosten wenigstens wieder gedeckt werden. Der Eintritt dieses Zeitpunktes bleibt abhängig theils von der örtlichen Holzabsatz-Gelegenheit, theils von der Schnellwüchsigkeit der Holzart, von der Güte des Bodens und der Milde des Klima's. Unter nicht ungünstigen äußeren Verhältnissen können Erlen-, Birken-, Kiefern-, Lärchenbestände vom 15—25sten Jahre an zum Erstenmale durchforstet werden, Roth- und Hainbuchen-, Eichen-, Fichten-, Tannenbestände vom 25—40sten Jahre an. — Durchforstungen im Gertenholzalter, d. h. vom Beginn des Bestandsschlusses bis zum Beginn der natürlichen Reinigung des Bestandes (S. 286), nennt man auch wohl Ausläuterungen.

Cotta (Waldbau, 4. Auflage, 1828, S. 106) schlug die Ausläuterungen als allgemeine Maßregel zur Beschleunigung des Wuchses der Gertenhölzer vor. Er empfiehlt mit den Ausläuterungen dann zu beginnen, wenn die gefährlichste Jugendperiode der Bestände vorübergegangen und durch Hitze, Frost 2c. dem gewöhnlichen Naturlaufe nach an dem Orte keine große Verminderung der Pflanzen mehr zu besorgen sei. Vorzugsweise seien die geringen, im Wachsthum zurückgebliebenen Pflanzen und zwar dergestalt herauszunehmen, daß in gehöriger Vertheilung nur noch so viele stehen bleiben, als ohne gegenseitigen Nachtheil in den nächsten Jahren fortwachsen können. Die Zweige sollen sich dabei noch berühren, aber nicht in einander greifen. Diese Ausläuterungen wären so oft zu wiederholen, als die Pflanzen sich im Wachsthum hindern. Wenn das Holz am Stocke die Stärke von 12—14 Centimeter erreicht habe, sollen die Ausläuterungen beendigt und die Pflanzen der natürlichen Reinigung überlassen werden. Erst nachdem letztere erfolgt sei, wäre mit den „gewöhnlichen" Durchforstungen fortzufahren.

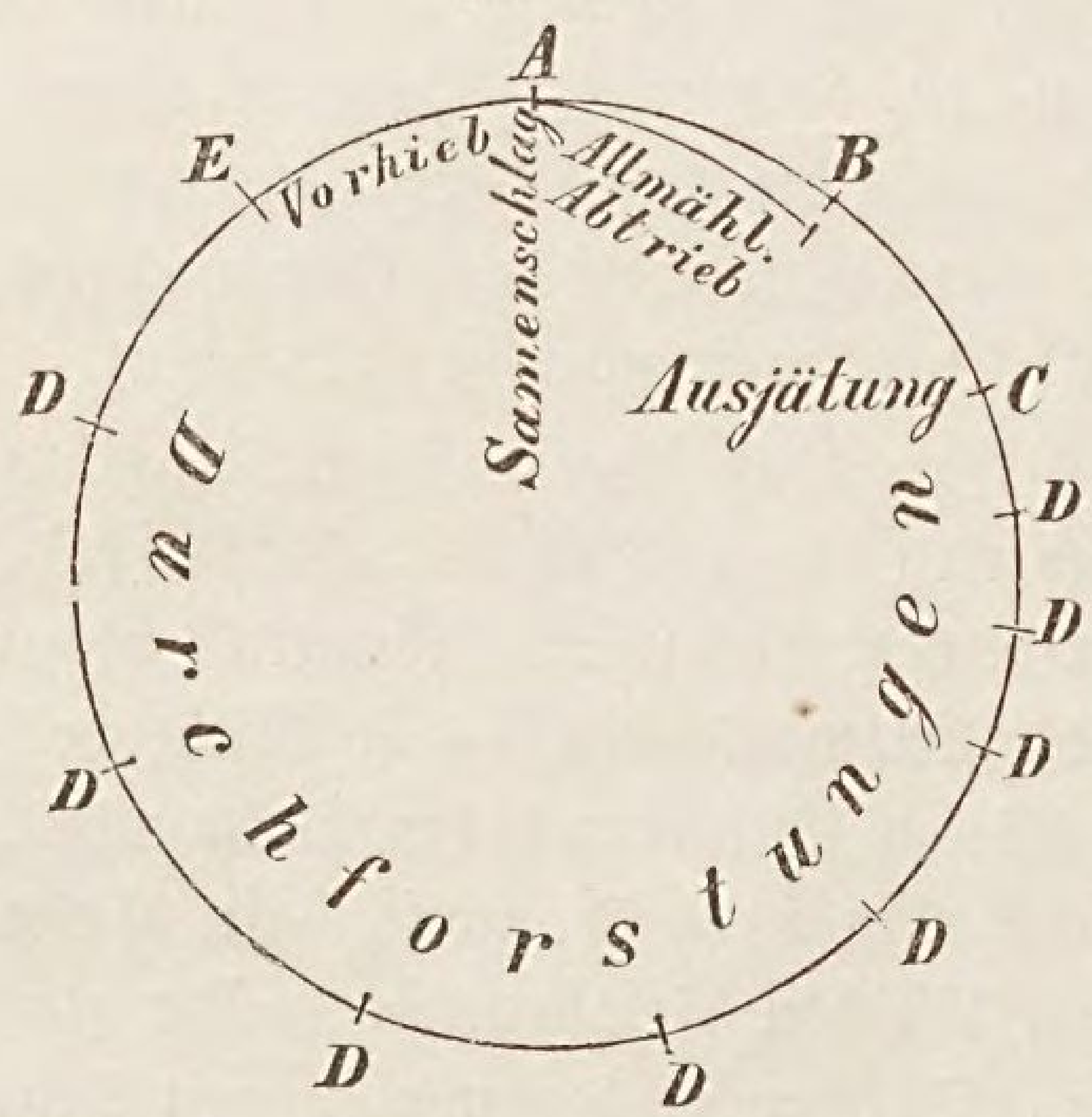
Will man von dem Kostenpunkte und auch davon absehen, daß jene Ausläuterungen, ohne gleichzeitige Unterbrechung des Bestandsschlusses, schwerlich bis zu dem bemerkten Zeitpunkte hin ausgedehnt werden könnten (wegen der rasch zunehmenden seitlichen Ausbreitung der Stammkronen) — so bliebe doch und trotz der wirklich erzielten anfänglichen rascheren Erstarkung der Stämmchen, die gehoffte Erhöhung des Bestandszuwachses immerhin noch sehr zweifelhaft. Cotta selbst belegte seine Unterstellung nicht mit thatsächlichen Erfahrungen. Der Zuwachsgang der Pflanzbestände spricht dagegen. Obschon in den mit jungen Setzlingen und in 0,75 bis 1,25metrigem Verbande vorgenommenen Pflanzungen die Einzelstämmchen von vornherein eine beträchtlich größere Schaftstärke erlangen, als die Stämmchen in gleichalterigen dichten Saaten, so erreichen die Pflanzbestände doch darum keinen höheren Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, und selbst jene anfängliche Verschiedenheit in der Schaftstärke verliert sich in höheren Bestandsaltern wieder gänzlich und ist nur in sehr weitläufigen, erst gegen die Haubarkeit hin zum Schlusse gelangenden, Pflanzungen andauernd. — Einen weiteren Beleg dürfte folgende beachtenswerthe Thatsache liefern. In 1½stündiger Entfernung von Darm-

stadt, am Anfang der romantischen „Bergstraße", befindet sich ein Rothbuchenbestand (District „Waschenbacher Köpfe", Abtheilung „Billerstein"), welcher durchaus von der 1794er Vollmast herstammt und anfangs fast beispiellos dicht stand. Er wurde 1811 bis 1815, also im 16- bis 20jährigen Bestandsalter, theilweise stark durchrupft, um die nöthigen Stummelpflanzen für (wohlgelungene) Pflanzungen zu gewinnen. Da man zugleich den Einfluß der Auslichtung auf den Zuwachs des bleibenden Bestandes erforschen wollte, so geschah das Durchrupfen streifenweise, mit Belassung gleich breiter undurchrupfter Zwischenstreifen. Die Stämmchen auf den durchrupften Streifen erlangten in den nächsten 6—10 Jahren eine beinahe dreifach größere Stärke, wie die auf den nicht durchrupften Streifen. Allein diese Stärkendifferenz glich sich späterhin allmälig wieder aus, war schon bis zum Eintritt der ersten Durchforstung des Bestandes, welche im Jahre 1835 vorgenommen wurde, kaum noch bemerkbar und verschwand von da an gänzlich.

II. Wiederholung der Durchforstungen. — Je öfter man durchforstet, um so besser ist es für den bleibenden Bestand. Außerdem liegt es auch schon deshalb im Interesse des Waldbesitzers, das abkömmliche Holz rechtzeitig zu nutzen, weil der Zinsenbetrag von dem Erlöse des verkauften Holzes größer ist als der Werth des (geringen) Zuwachses der übergipfelten Stämme. Man nehme daher die Durchforstungen so oft vor, als es sich verlohnt und wolle nicht erst abwarten, bis größere Mengen unterdrückten Holzes in den Beständen sich angesammelt haben.

Da die Uebergipfelung in den jüngeren Bestandsaltern und so lange das jährliche Höhenwachsthum noch vorherrscht, am raschesten vorschreitet und auf die größte Anzahl von Stämmchen sich erstreckt, späterhin aber, mit nachlassendem Höhenwuchse und zunehmender Verbreiterung der Kronen, mehr und mehr abnimmt und zuletzt, bei vollendetem Bestandshöhenwuchse, ganz aufhören würde, wenn dann nicht noch prädominirende Stämme in Folge seitlicher Einengung ihrer Kronen und aus anderen Ursachen eingingen — so folgt hieraus von selbst, daß von vornherein die Durchforstungen in weit kürzeren Zwischenräumen wiederholt werden müssen, als späterhin, wo sie weiter und weiter auseinander treten können (Fig. 262, *DD* . . .).

Fig. 262.



Doch läßt sich auch hiernach die Länge der einzelnen Durchforstungsperioden nicht generell bestimmen. Der ungleiche Wachsthumgang der Bestände nach Verschiedenheit der Holzart, Bestandsmischung, Bestandsdichte und der Standortsbeschaffenheit (in Bezug auf größere oder mindere Kräftigkeit des Bodens und auf mildere oder rauhere Lage), so wie

die gleichzeitige Rücksicht auf die locale Holzabsatzgelegenheit läßt eine solche allgemeine Feststellung nicht zu. Es gibt sogar Fälle, in denen, namentlich bei lichtbedürftigen Holzarten, eine fast jährliche Wiederholung der Durchforstungen bis zu höheren Bestandsaltern hin darum nöthig erscheint, weil fast jährlich Stämme absterben, wie z. B. in reinen Kiefernbeständen, zumal auf stark gebundenen und kräftigen Böden.

III. Stärke der Durchforstungen oder der Aushiebe[1]). — In der Regel sollen nur bereits übergipfelte oder doch nur noch etwa solche Stämme ausgeforstet werden, deren Kronen fast ganz, mit Ausnahme einer schlanken Spitze, überwachsen sind und deren völlige Unterdrückung in der allernächsten Zeit sich mit Gewißheit voraussehen läßt — so daß also der volle Bestandsschluß stets erhalten bleibt[2]). Dieser Durchforstungsmaßstab ist der allein richtige und dabei so einfach und verständlich, daß ihn jeder Laie, welcher nur übergipfelte und niederere Stämme von den vorgewachsenen und höheren Stämmen zu unterscheiden vermag, leicht und sicher zur Anwendung bringen kann. Ein weit unsicherer und schwieriger zu handhabender Maßstab, welchen man anstatt jenes in Vorschlag brachte, ist die Stämmezahl, welche nach jeder Durchforstungsvornahme in den verschiedenen Bestandsaltern verbleiben soll. Denn abgesehen davon, daß die Zahl der prädominirenden Stämme in gleichen Bestandsaltern sowohl mit den Holzarten, als auch, bei der nämlichen Holzart, wieder mit der Standortsgüte und — wenigstens bis zu gewissen Jahren hin — mit der anfänglichen Bestandsdichte sehr wechselt, so dürfte immerhin und ohne alle Rücksicht auf die verbleibende Stammmenge in der Regel doch nicht mehr und nicht weniger ausgeforstet werden, als gerade nur das übergipfelte Holz.

Bei der frühzeitigen Vornahme der ersten Durchforstung in sehr

---

1) In der 9. Auflage von Cotta's Waldbau, S. 91, werden folgende Durchforstungsgrade unterschieden:

a) dunkle Durchforstung, wobei man nur absterbende oder abgestorbene Stämme wegnimmt;

b) mäßige Durchforstung, wobei man sämmtliches unterdrückte Holz, selbst mit noch grünem, aber nicht mehr wachskräftigem Wipfel nimmt;

c) starke Durchforstung, bei welcher auch die beherrschten Stämme der Axt verfallen, und wobei der obere Schluß des Waldes zwar nicht wesentlich unterbrochen, aber doch gelichtet wird.

2) Diese Regel gründet sich auf die Annahme, daß durch stärkere Aushiebe, welche den Bestandesschluß unterbrechen, die Bodengüte gefährdet werde. Ob dies durchweg, insbesondere auch auf den besseren Standorten der Fall ist, und ob nicht etwa, zur Erzielung eines größeren bezw. werthvolleren Holzertrags, bei den Durchforstungen auch in die Classe der dominirenden Stämme eingegriffen werden darf, bleibt noch durch Versuche zu ermitteln. D. H.

dichten jungen Beständen, in welchen die prädominirenden Stämmchen noch schwank sind und sich bei lichterer Stellung leicht niederbeugen könnten, darf man — zumal in rauheren und freieren Lagen — nicht einmal sämmtliches unterdrückte Holz auf einmal aushauen, sondern nur nach und nach, in mehreren, alle 2—3 Jahre zu wiederholenden schwächeren Hieben und man muß dabei anfangs selbst schon niedergebogene Stangen, wenn diese den vorgewachsenen noch zur Stütze dienen, weiter überhalten.

1. Eine Beschränkung der Durchforstungen (auch der späteren) auf blos völlig unterdrückte Stämme wird räthlich bei Nutzholzbeständen, zur Beförderung der Schaftreinheit; an südlichen und östlichen, steilen und trocknen Einhängen; auf Flugsandhügeln; an den freien und nicht mit Schutzmänteln umgebenen Bestandsrändern &c. Da, wo durch den Aushieb eine größere Lücke entstehen und in Folge dessen der Boden blosgelegt werden würde, läßt man selbst unterdrückte Stämme, wenn sie nur noch grün sind, stehen.

2. Zu den Ausnahmefällen, in welchen auch dominirende Stämme zur Ausnutzung gelangen dürfen, gehören:

a) Wenn kranke, oder mehr beschädigte, oder stark und unregelmäßig gekrümmte, oder drehsüchtige, oder vom Winde stark geschobene Stämme vereinzelt vorkommen. Man nehme sie thunlichst schon bei den früheren Durchforstungen weg, damit der Bestandsschluß möglichst wenig unterbrochen wird. Drehsüchtige Stämme erkennt man an den spiralförmigen Windungen der aufgeborstenen Rinde.

b) Wenn in Pflanzungen mehrere Setzlinge in eine Pflanzkaute eingesetzt wurden und anschlugen, so nehme man, und spätestens bei der ersten Durchforstung, die überflüssigen bis auf eine (die kräftigste und schönste) weg. Diese Maßregel empfiehlt sich besonders bei Fichtenbüschelpflanzungen.

c) Wenn in gemischten Beständen eine Holzart reichlicher als vortheilhaft, eingesprengt ist, so suche man das Uebermaß frühzeitig zu entfernen.

d) Wenn einzelnen Stämmen von einer eingesprengten edeln Holzart Verdämmung droht, so hilft man durch Aushieb oder einseitige Entastung der unterdrückenden Nachbarstämme nach.

e) Eingesprengte und vorgewachsene Weichhölzer (Birken, Aspen, Sahlweiden) lasse man nur in so weit ihre vortheilhafteste Nutzstärke erreichen, als dies ohne Nachtheil des Hauptbestands geschehen kann. Aus Nadelholzbeständen muß man sie aber schon frühzeitig vertilgen. (§. 69. 2.)

f) Da, wo es nöthig erscheint, einen jüngeren Bestand schneller erstarken und zur natürlichen Wiederverjüngung geschickt zu machen, muß man die Durchforstung noch auf die schwächste dominirende

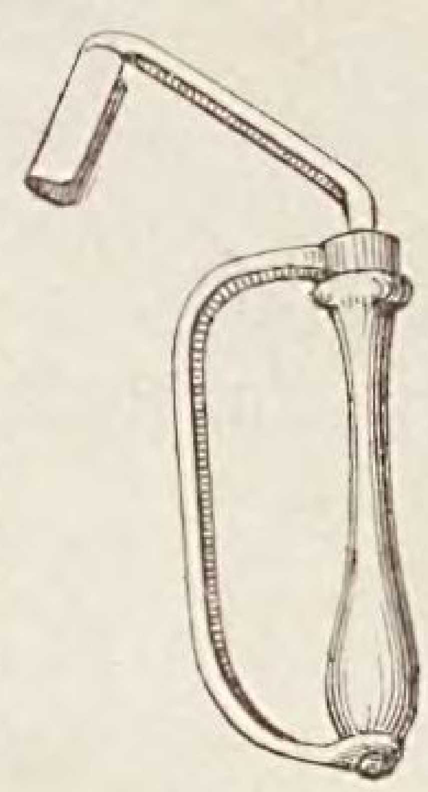
Stammclasse ausdehnen, was freilich einen Verlust an Zuwachs zur Folge hat.

Die Grundregeln für Anfang, Wiederholung und Stärke der Durchforstungen liegen in den drei Worten: „früh e, oft und mäßig".

IV. Holzauszeichnung. — Da die bei den ersten Durchforstungen zur Ausnutzung bestimmten und noch schwachen Stämmchen sich nicht im Voraus auszeichnen lassen, sondern erst bei der Fällung selbst, so soll letztere thunlichst nur durch zuverlässige und erfahrene oder doch zuvor genau instruirte Holzhauer unter Aufsicht des Forstpersonals vorgenommen werden.

Bei den späteren Durchforstungen zeichnet man die auszuhauenden Stämmchen, wenn sie 5—13 Centimeter dick sind, mit dem „Risser" (Fig. 263), noch dickere mittelst Schalm und Waldhammer. Die Auszeichnung geschieht, vornweg in Laubholzbeständen, am besten im Nachsommer und noch vor Laubabfall; man erkennt dann leichter die Holzarten, den Gesundheitszustand &c. der Stämme, und die dann mit dem Risser gemachten Zeichen lassen sich an ihrer Farbe unschwer von denen unterscheiden, welche etwa betrügerische Hauer nachträglich, bei der späteren Fällungsvornahme, an nicht ausgezeichneten Stämmen anbringen wollen.

Fig. 263.



An Stellen, wo der rechtzeitige Aushieb der Weichhölzer versäumt worden ist und die unter ihnen stehenden Stämmchen noch so schwank sind, daß ein Umbiegen derselben nach dem Aushieb der Weichholzstämme zu besorgen stünde, lasse man letztere vorerst nur theilweise entasten und halte sie noch so lange über, bis der Unterstand durch den vermehrten Lichtgenuß hinlänglich erstarkt ist. Dieselbe Maßregel empfiehlt sich unter gleichen Verhältnissen bei den zum früheren Aushieb bestimmten stärkeren Oberständern. Bei Aspen kann man denselben Zweck ohne Entastung auch dadurch erreichen, daß man sie nahe am Boden zwei Finger breit rundum und bis auf den Splint ringelt; sie grünen dann, zumal auf feuchten Stellen, noch eine Reihe von Jahren fort, lichten sich dabei aber in der Krone mehr und mehr aus.

V. Holzernte.

Der Aushieb an unterdrückten Stämmen kann von dem Laubabfall an bis zum Frühjahr hin geschehen; man beginnt mit ihm gewöhnlich nach Beendigung der Fällungen in den Samen- und Auslichtungsschlägen und nimmt die früheren Durchforstungen bei trockner Witterung und wenn das Holz nicht mit Schnee belastet ist, vor. In noch jüngeren und sehr dichten Beständen kann man zum Ausschneiden

der noch schwachen Stämmchen das „Durchforstungsmesser“ (Fig. 264) anwenden; die schon stärkeren haut man mit „Heppen“ oder „Hippen“ (Fig. 265) oder mit leichten Beilchen aus. Wo die Gefahr der Streuentwendung groß ist, lasse man finger- bis handlange Stummel stehen. Werden die Stangen nicht an Ort und Stelle aufgearbeitet, sondern an die Abfuhrwege getragen (woselbst die Verkleinerung bequemer und auch vortheilhafter mit der Spannsäge geschieht), so dürfen ihre Spitzen nicht auf dem Boden hinschleifen und die Laubdecke wegfegen.

Fig. 264.

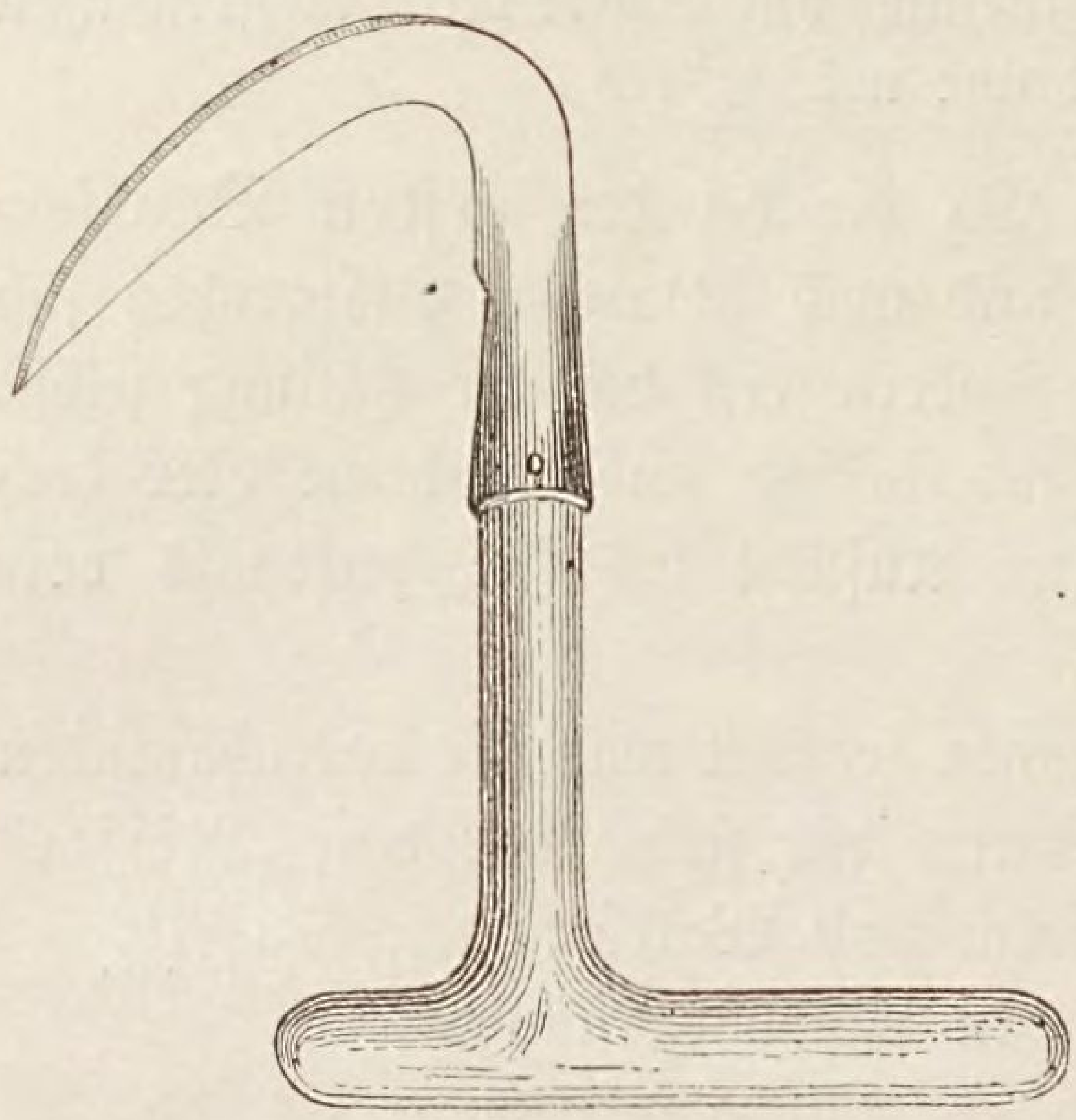


Fig. 265.



§. 72.

4. Entastungen.

I. Der Zweck derselben kann ein verschiedener sein, nämlich:

1. Erziehung schaftreinen Nutzholzes.

Zur Erziehung eines reinen Schaftes ist vor Allem das Abschneiden trockener Aeste und blattloser Aststummel dicht am Stamme bei Laub- wie bei Nadelholz wünschenswerth, mögen dieselben durch allmäliges Absterben in Folge des Lichtentzuges, oder durch gewaltsames Abbrechen durch Holzsammler, Wind ꝛc. entstanden sein. Durch das rechtzeitige Abschneiden dieser Astreste beugt man den Fehlern des Nutzholzes vor, welche durch „Hornäste“ und „Fauläste“, sowie durch den gebogenen Verlauf der Holzfasern um die eingewachsenen Stummel verursacht werden. Ebenso ist es, um den Schaft mehr oder weniger frei erwachsener Bäume rein herzustellen, oft nothwendig, auch grüne Zweige abzunehmen; es muß jedoch erst noch durch Versuche ermittelt werden, bis zu welchen Grenzen die Entastung sich erstrecken kann, wenn nicht die Gesundheit des Schaftes gefährdet werden soll.

2. Schutz des Unterwuchses gegen Verdämmung.

Zu diesem Zwecke werden Entastungen namentlich von Oberständern im Mittelwald, Ueberhältern im Hochwald und den Mutterbäumen des Femelschlagbetriebs vorgenommen. Kommen die Stämme bald zum Ab-

triebe, so ist diese Aufastung ohne Gefahr, weil die etwa eintretende Fäulniß nicht mehr tief eindringen kann. Sollen die Bäume dagegen noch lange Zeit fortwachsen, so muß wohl erwogen werden, ob der dem Unterwuchs gebrachte Nutzen nicht etwa durch den dem Oberholz zugefügten Schaden überboten werde.

Dengler[1]) will das Abnehmen dicker Aeste zur Verminderung des Schirmdruckes dadurch entbehrlich machen, daß er diese Aeste selbst stehen, jedoch deren Seitenäste wegnehmen läßt. Zu derselben Ansicht gelangt Emile Mer[2]), der bei Untersuchung von Stämmen, die nach den Angaben des Vicomte de Courval[3]) aufgeastet waren, durchaus nicht die günstigen Ergebnisse fand, welche letzterer verspricht. De Courval behauptet nämlich, bei allmäliger Ausastung und sorgfältiger Uebertheerung der Wunden könne man auch starke Aeste abschneiden, ohne den Baum zu gefährden.

3. Gewinnung einer Holznutzung.

Die Absicht, eine Holznutzung zu gewinnen, wird selten allein Veranlassung zur Aufastung geben, da das Material meist geringwerthig, die Werbung theuer ist. Am belangreichsten ist die Nutzung in Nadelholz-Pflanzbeständen, weil in diesen der größeren Stammentfernung wegen die unteren Aeste mehr erstarken. Die Holznutzung, welche sich in derartigen Beständen mittelst Entastung ergibt, wird oft derjenigen aus den ersten Durchforstungen von Saatbeständen in Bezug auf Quantität nicht nachstehen. Man beginnt hier mit dem Ausschneideln, sobald die untere Beastung bis zu Mannshöhe hinauf völlig oder beinahe abgestorben ist. In manchen Gegenden „schnadelt" oder „schnattet" man die noch grünen Aeste von Fichten aus, um sie als Streu zu verwenden. Auch bei Kiefern wird dasselbe Verfahren empfohlen mit der Vorsichtsmaßregel, die zwei untersten Quirle zum Bodenschutz stehen zu lassen[4]).

Ueber die Menge des durch Aufastung zu gewinnenden Reisigs sind allgemein gültige Angaben noch nicht zu machen; es könnten nur Durchschnittszahlen aus sehr vielen Ergebnissen einigen Anhalt gewähren. Angaben über Einzelerträge finden sich z. B. bei Alers[5]).

Beförderung des Höhenwuchses. — Ob man, wie vielfach angenommen wird, durch Aufastung den Höhenwuchs beschleunigen könne, was namentlich bei Mischbeständen zur Begünstigung einer Holzart vor der anderen von großem Vortheil wäre, ist durchaus nicht festgestellt. Die vergleichenden Versuche Nörd-

1) Gwinner's Waldbau, 4. Aufl., 1858. — 2) Revue des eaux et forêts, 1868, No. 11. — 3) De Courval: Aufästen der Waldbäume, übersetzt von Höffler, 1865. Siehe auch Des Cars: Das Aufästen der Bäume. Uebersetzt von Haber, 1868. — 4) V. Ratzka: Ausästen der Waldbäume, 1874. — 5) Ueber das Aufästen der Waldbäume durch Anwendung der Höhen- oder Flügelsäge, 2. Auflage, 1874.

lingers hierüber[1]), sowie die in den Lehrrevieren der Forstakademie Münden gemachten Erfahrungen[2]), sprechen nicht für die Annahme.

Erziehung einer walzigen Schaftform. — Ein starker Eingriff in die Krone, durch Abschneiden der unteren Aeste ausgeführt, bewirkt, daß die Jahrringe in den ersten Jahren nach der Astung am oberen Schafttheile breiter, am unteren schmaler angelegt werden als früher. Es wird hierdurch eine mehr walzenähnliche Form des Schaftes hergestellt[3]). Nach Th. Hartig[4]), ebenso nach Nördlinger hat die Abnahme nur der untersten, beschatteten Aeste indessen noch keinen Einfluß auf die Aenderung des Wuchses. Erst bei starken Entastungen, etwa solchen, die mehr als 1/3 der Astmasse entfernen, tritt dieselbe ein, dann aber gleichzeitig eine Verminderung des Gesammtzuwachses; auch läßt allmälig die bedeutendere Holzbildung an den oberen Schafttheilen wieder nach.

II. Holzarten.

Die sogenannten weichen Holzarten ertragen die Aufastung schlecht, da ihre Wunden leicht einfaulen. In Bezug auf die Ueberwallungsthätigkeit lassen sich die bei den Versuchen in Münden aufgeasteten Holzarten in folgende Reihe bringen: Eiche, Buche, Lärche, Fichte, Kiefer. Die letztgenannte Holzart indessen schützt die Wundflächen am vollkommensten durch Verharzung.

III. Alter.

Die Aufastung kann schon bei jungen Pflanzen in der Form der Schneidelung und des Knospenausbruchs beginnen (S. 208) und bis zum hohen Alter der Stämme fortgesetzt werden, letzteres dann, wenn die Astung zum Schutz des Unterwuchses nöthig ist.

Nach in Baden gemachten Erfahrungen ertragen sehr alte Nadelholzstämme die Aufastung schlecht, mittelalterige am besten[5]).

IV. Ueber die Grenzen, bis zu welchen die Entastung sich erstrecken darf,

mangelt es noch an zuverlässigen, auf dem Wege des Versuches gewonnenen, Resultaten. Die nachstehenden Angaben sind daher nur als vorläufige Anhaltspunkte zu betrachten.

Nach Dengler (a. a. O.) darf man die Weißtanne und Fichte bis zu einer Höhe von 0,6 bis 0,7 der Baumlänge, die Kiefer und Lärche bis zu 0,8 derselben entasten.

---

1) Kritische Blätter B. 46, II. — 2) M. Kienitz: Ueber die Aufastung der Waldbäume, Supplem. der Allg. Forst- und Jagdzeitung X. 2. 1877. — 3) Nördlinger: Kritische Blätter, B. 43. H. II. Preßler: Gesetz der Stammbildung, 1865. — 4) Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung, 1856. — 5) Baur in dem Bericht über die erste Versammlung deutscher Forstmänner 1872.

Nach einigen anderen Autoren[1]) bringt die Entfernung von 20 bis 33 % der grünen Zweigmasse, wenn sie dem unteren Kronentheil entnommen wird, dem Baum keinen Schaden.

Tramnitz (a. a. O.) empfiehlt, der Eiche keine größeren Astwunden beizubringen, als solche, die in 3 bis 4 Jahren überwallen können; es sollen nach seinen Angaben unter mittleren Wachsthumsverhältnissen bei der Eiche glatte Astwundflächen von 5 Centimeter Breite erst in 5 Jahren, größere weit langsamer überwallen, derart, daß die Geschwindigkeit der Ueberwallung mit dem Steigen des Astdurchmessers abnimmt.

V. Jahreszeit.

Am günstigsten für die Aufastung ist, wie sich nach den Mündener Versuchen (a. a. O.) mit Bestimmtheit herausstellt, der Nachwinter und erste Frühling. Es folgt in dieser Zeit der Verwundung sofort der Beginn der Ueberwallung, bevor durch Frost, Hitze oder andere Einflüsse die Wundfläche vergrößert werden kann. Wichtig ist es, daß die Rinde zur Zeit der Astung möglichst fest am Holze sitzt. Dies ist nicht der Fall zur Zeit der eben beginnenden Jahrringbildung. Bei den Laubhölzern erstreckt sich diese Periode auf die Tage ganz kurz vor und einige Wochen nach dem Laubausbruch. An Wunden, welche in dieser Zeit gemacht sind, namentlich an der Eiche, löst sich die Rinde leicht, vom Wundrand rückschreitend, bis mehrere Centimeter weit und vertrocknet.

VI. Ausführung der Entastung.

Die Wunden überwallen am schnellsten und vollständigsten, wenn die Aeste dicht am Stamme abgenommen werden, während Aststummel lange unvernarbt bleiben, leicht einfaulen und die Fäulniß auf die inneren Theile des Schaftes übertragen. Dies bezieht sich nicht nur auf längere Stummel, sondern auch auf die kurzen Astreste, welche stehen bleiben, wenn man, um die Wundfläche zu verkleinern, den Schnitt nicht parallel der Stamm-, sondern senkrecht zur Ast-Achse legt. Es läßt sich jenes Verfahren, welches die kreisförmige kleinere Wundfläche herstellt, bei großen Aesten anwenden, von deren Wunden eine vollständige Ueberwallung nicht mehr erwartet wird; verlangt man jedoch, wie meistens im Walde, einen möglichst schnellen Schluß der Wundfläche, so verhält sich die größere, elliptische Wunde in der Stammfläche entschieden günstiger als die kleinere, senkrecht zur Astachse liegende. (Ueber die im Faserverlauf liegende Ursache dieser Erscheinung s. Kienitz a. a. O.) Bei dem Abschneiden dicker Aeste von Bäumen, welche bald zum Abtrieb kommen,

---

1) Tramnitz: Schneideln und Aufasten, 1872. — Nördlinger: Kritische Blätter, Band 43, Heft 2. v. Mühlen: Anleitung zum rationellen Betrieb der Ausastung, 1873.

kann sich auch das Belassen eines längeren Stummels empfehlen. Zweckmäßig ist es, denselben so lang zu machen, daß noch einige grüne Reiser an ihm bleiben (Zugreiser), die ihn am Leben erhalten.

Ein glatter Schnitt ist der günstigste für die Ueberwallung, ein splitteriger, unebener erschwert dieselbe. Es reicht jedoch der mit einer guten, kleinzahnigen Säge hergestellte Schnitt vollkommen aus, und ist das mehrfach empfohlene, aber sehr zeitraubende Nachglätten mit dem Messer nicht erforderlich.

Wasserreiser müssen von Zeit zu Zeit entfernt werden.

VII. Behandlung der Wundfläche.

Die Wundflächen der Nadelhölzer, sowie die kleineren der Laubhölzer überläßt man sich selbst; die ersteren pflegen sich mit Harz zu überziehen, die letzteren überwallen, bevor Fäulniß eintritt. Für größere Astwunden an Laubhölzern wird in neuerer Zeit fast allgemein eine luftabschließende Decke verlangt, die am leichtesten durch Steinkohlentheer-Anstrich herzustellen ist. Der Steinkohlentheer wird sofort nach dem Abschneiden der Aeste mit einer Bürste oder einem flachen Stück Holz aufgetragen, bei kaltem Wetter nach vorheriger gelinder Erwärmung. Bei blutenden Wunden, z. B. denen der Buche im Nachwinter und ersten Frühjahr, muß man mit dem Theeranstrich warten, bis der, wenn auch meist unbedeutende Saftfluß aufhört, weil der Theer auf einer nassen Wunde nicht haftet. Bei derselben Holzart, jedenfalls auch bei anderen nicht Borke bildenden Bäumen, ist das Ueberfließen des Theers über den Wundrand zu vermeiden, da es das Absterben der Rinde zur Folge hat.

Den Theeranstrich größerer Wundflächen als unbedingt nothwendig gefordert zu haben, ist das Verdienst des Vicomte de Courval (a. a. O.), doch wurde derselbe schon vor ihm angewandt. So weist Häring[1]) darauf hin, daß in Dänemark, Schweden und Norwegen längst das Aufasten mit Anwendung des Theeranstriches bei Eichen geübt würde, und führt an, daß der Schiffbauer die Wundflächen, wenn sie nur gesund sind, nicht fürchtet, wohl aber die eingefaulten Trockenäste, welche oft den besten Hölzern nur eine beschränkte Verwendung im Schiffsbau gestatten.

VIII. Kosten der Entastung.

Zuverlässige Angaben über die Kosten sind nur in geringer Zahl vorhanden. Von mehreren Ergebnissen berichtet Alers (a. a. O.). Derselbe astete mit der Flügelsäge z. B. die herrschenden Stämme in einem 42 und einem 50jährigen Fichtenbestande, es wurden nur trockne Aeste

1) Häring: Kennzeichen der in Deutschland wachsenden verschiedenen Eichengattungen, 1852.

bis zur Höhe von im ersten Falle etwa 7 Meter, im zweiten etwa 9 Meter abgeschnitten. Die Kosten schwankten zwischen 0,01 und 0,03 Männer-Taglöhne für den Stamm. Zwischen diesen Grenzen hielten sich auch die Beträge bei den Mündener Entastungen. Im geschlossenen 25- bis 30jährigen Fichten-Pflanzbestand wurden mit Leiter und Säge die herrschenden Stämme ($^1/_4$ bis $^1/_5$ der Gesammt-Stammzahl) bis 7 und 8 Meter Höhe geastet, dabei nicht nur die trockenen, sondern auch ein bis zwei vollkommen grüne Quirle abgeschnitten. Die Kosten betrugen 0,015 bis 0,02 Männer-Taglöhne für den Stamm (10stündige Arbeit). Der Ertrag war hierbei 100 bis 130 Rmm. Reisig auf dem Hectar.

IX. Werkzeuge zur Entastung.

Als solche werden angewandt: das Beil, die Heppe, Handsägen, Stangensägen und Stoßeisen.

Das Beil und die Heppe liefern bei dünnen Aesten, welche mit einem Hieb vom Stamme getrennt werden können, einen glatten Abschnitt, dagegen ist bei diesen beiden Werkzeugen die Verletzung der Stammrinde kaum zu vermeiden, namentlich dann nicht, wenn die Aeste dicht am Stamm abgehauen werden sollen. Bei stärkeren Aesten liefert das Beil eine staffelförmige oder splitterige Hiebsstelle, welche erfahrungsmäßig am schwersten überwallt. Die Heppe wird von den französischen Schriftstellern empfohlen, während die deutschen für Anwendung der Säge sprechen. Die von De Courval (a. a. O.) beschriebene Heppe (Fig. 266) ist auf beiden Seiten geschärft, 1500 Gramm schwer, vom besten Stahl gefertigt.

Fig. 267.

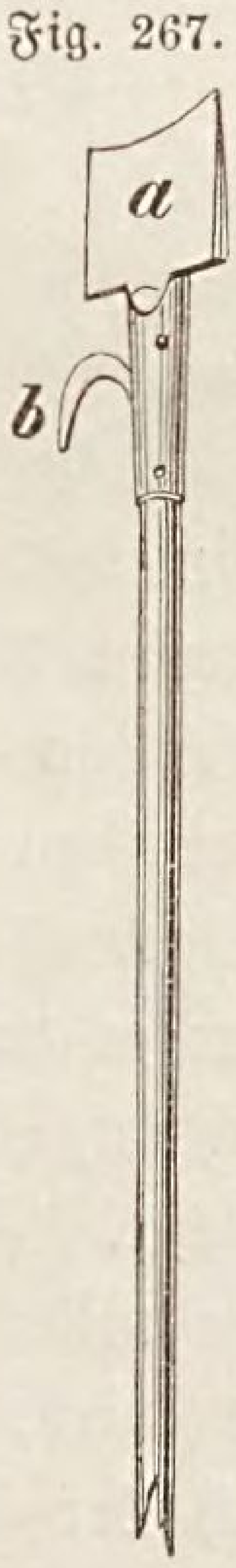


Fig. 266.



Die Anwendung des Stoßeisens (Fig. 267) ist fast mit den nämlichen Mißständen behaftet, wie diejenige des Beils und der Heppe, doch leistet dieses Instrument bei der Entastung solcher Stämme, welche nicht zu Nutzholz bestimmt sind, gute Dienste, weil man mit ihm das Entasten vom Boden aus vornehmen kann, und die Arbeit rasch von Statten geht. An dem Stoßeisen ist die Platte *a* gegen die obere scharfe Kante hin wohl verstählt; der ebenfalls scharfe Haken *b* dient zum Herabziehen der vom aufrechten Stoße nicht völlig abgelösten Aeste. — Von den Handsägen sind die mit Bügel denjenigen ohne Bügel, den sogenannten Fuchsschwänzen, (Fig. 268) vorzuziehen, weil bei den ersteren das Blatt dünner sein kann. Es sind mehrere solcher Bügelsägen construirt worden, die sich hauptsächlich

Fig. 268.

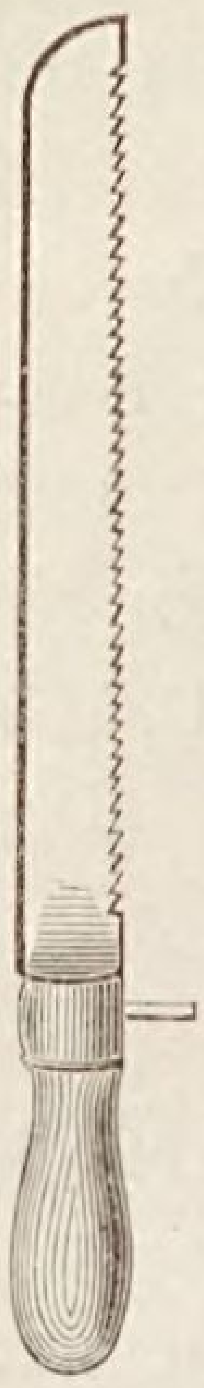


Fig. 269.



durch die Art der Einspannung des Blattes von einander unterscheiden. Da der Arbeiter durch den oft ungünstigen Astansatz verhindert ist, die Säge so zu drehen, daß ein Abschneiden des Astes dicht am Stamm möglich wird, hat man das Sägeblatt derartig eingespannt, daß dieses allein um seine Achse gedreht werden kann. Diesen Zweck erfüllt unter den verschiedenen Werkzeugen auf die einfachste Weise die Nördlinger'sche Säge (Fig. 269). Während der drehbare Bolzen, an welchem das Sägeblatt durch einfache, von dem Arbeiter im Nothfalle selbst herzustellende Vernietung befestigt ist, am oberen Theile des starken eisernen Bügels mit Hülfe einer gezahnten Scheibe *a*, und eines am Bügel befindlichen Stiftes *b* in der gewünschten Lage gehalten wird, haftet unten ein ähnlicher, gleichfalls drehbarer Bolzen in der Hülse *c* nur durch die Reibung. Gehalten und angespannt wird das Blatt durch die Schraube am oberen Ende. Die Länge des Blattes beträgt 33 Centimeter, die Breite 2 Centimeter, die Dicke wenig mehr als 0,5 Millimeter. Die Höhe der Zähne ist 3 Millimeter, ihre Breite am Grunde 4 Millimeter. Die Säge wird von der Werkzeugfabrik von Baldauf in Stuttgart in guter Ausführung zu dem Preise von 6,90 Mark geliefert. Die Umstellung des Sägeblattes ist für den auf dem Baum stehenden Arbeiter immerhin schwer auszuführen; es wird deshalb erfahrungsmäßig die dazu dienende Vorrichtung wenig benutzt und zwar nur bei ganz ungünstigem Ansatz dicker Aeste. Für das Abschneiden nicht allzustarker Zweige reicht daher eine Säge mit feststehendem Blatt, welches ein für alle Mal zweckmäßig gerichtet wird, vollkommen aus. Eine derartige gute Säge ist die, welche nach der Angabe des Preuß. Forstmeisters Duckstein von dem Schmiedemeister Rinke in Lippoldshausen bei Münden in allen gewünschten Größen gefertigt wird. — Unter den Stangensägen stellt die einfachste Form Figur 270 dar. Man steckt diese Säge mit ihrer Hülse auf die Spitze kürzerer oder längerer Nadelholzstangen und befestigt sie auf diesen durch die Schraube *a*. Ganz besonders empfehlenswerth ist die Alers'sche Flügelsäge (Fig. 271), deren

Fig. 270.

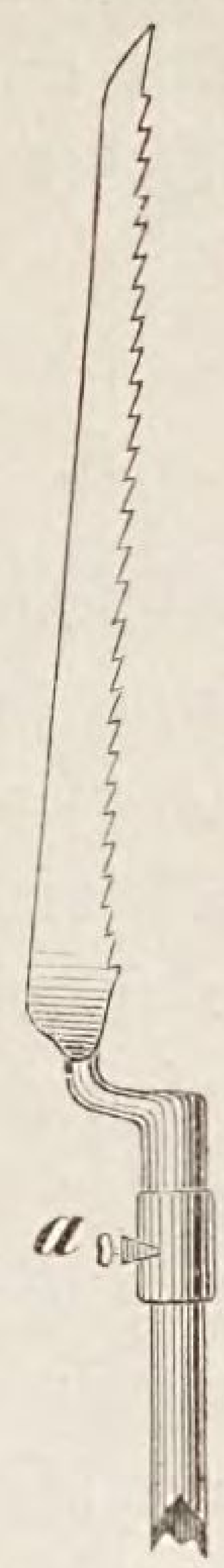
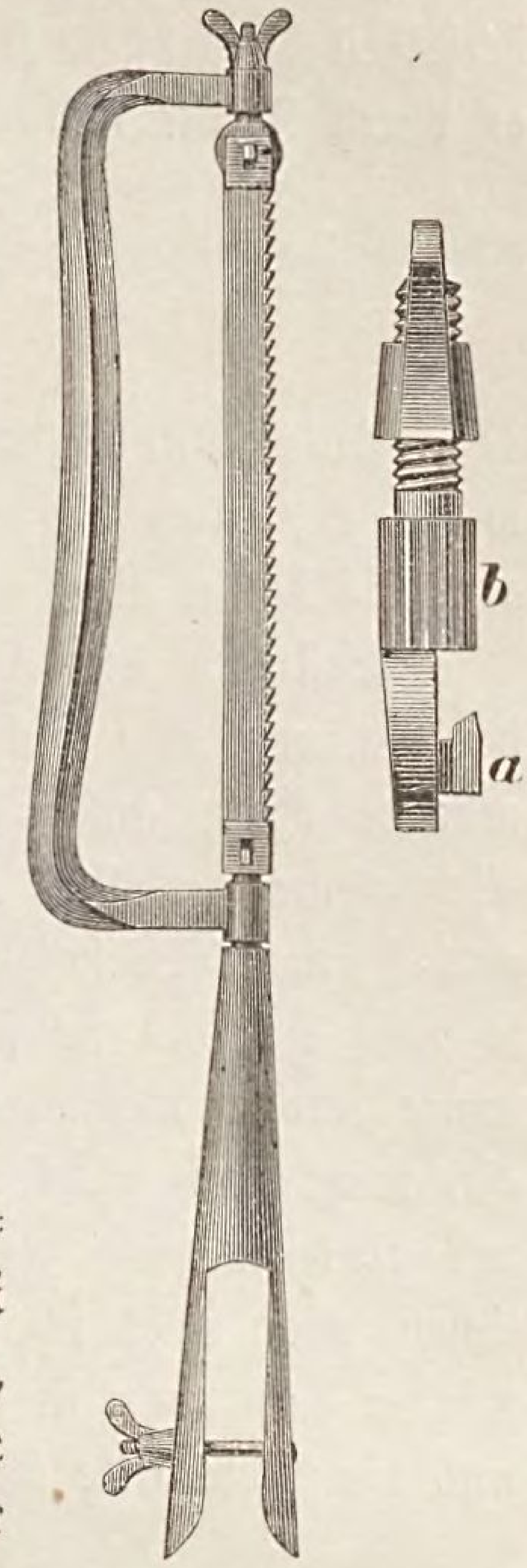


Fig. 271.



Einrichtung und Leistungsfähigkeit vom Erfinder ausführlich beschrieben ist (Alers a. a. O.). Die in allen Theilen sehr sauber gearbeitete Säge ist im Ganzen 70 Centimeter, das Sägeblatt 28 Centimeter lang. Sehr zweckmäßig wird das letztere nur an je einem Haken *a* oben und unten befestigt, so daß ein Auswechseln stumpf gewordener Blätter sehr leicht auszuführen ist. Die Stellung des Sägeblattes wird durch ein am oberen Blatthalter befindliches, im Durchschnitt sternförmiges Prisma *b* bewirkt, welches in die entsprechend geformte Durchbohrung des Bügels paßt. Unten wird der andere, mit dem Stiel verbundene Blatthalter nur durch die Reibung im Bügel festgehalten. Die Spannung wird durch die oben befindliche Flügelschraube bewirkt. Der hohle Griff ist nach unten in zwei Flügel verlängert, durch welche eine Schraube geht, um die eingeschobene Stange fest zu halten. Diese Stangen sollen in verschiedenen Längen je nach der Höhe der Aufastung, bis zu etwa 11 Meter angewandt werden. Der Preis der von dem Erfinder selbst zu beziehenden Säge ist im Einzelverkauf einschließlich dreier Reserveblätter, Verpackung 2c. 11 Mark. Die vorzüglichen Leistungen dieser Säge sind anerkannt, dennoch wird dieselbe die Handsägen nicht überall verdrängen können, besonders wo es sich um das Abschneiden starker Laubholzäste handelt. Diese müssen, um nicht einzureißen, an ihrer Unterseite in einiger Entfernung vom Stamm eingeschnitten werden, bevor man sie durch den von oben dicht am Stamm zu führenden Schnitt abtrennt. Die Schnelligkeit der Arbeit ist auch bei guten Handsägen und Anwendung der Leiter der der Flügelsäge nicht nachstehend, namentlich, wenn von einem Baum zahlreiche Aeste abzuschneiden sind, so daß der Aufenthalt, welcher durch das Anstellen der Leiter erwächst, gegenüber der Zeit, welche die Summe der Sägeschnitte an einem Baum erfordert, verschwindet. In Bezug auf die Arbeitsleistung spricht für die Handsäge, daß der Arbeiter in schwierigen Lagen, bei ungünstigem Astansatz immer noch mit dieser einen Schnitt dicht am Stamm herzustellen vermag, was in solchen Fällen bei einer aus weiterer Entfernung geleisteten Arbeit oft unmöglich ist. Ferner wirkt bei der Handsäge das eigene Gewicht derselben bis zu gewissen

Grenzen nicht hinderlich, sondern fördernd, und endlich kann bei Führung derselben die größere Kraft eines Arbeiters zur Verwendung kommen, indem er durch Druck während des Schnittes die Leistung bedeutend vergrößert.

§. 73.

5. Auszugshauungen.

Unter Auszugshauungen versteht man die Nutzung solcher Stämme, welche eigentlich für einen zweiten Umtrieb übergehalten werden sollten, aber bis dahin nicht ausdauern und deshalb früher geerntet werden müssen.

Stärkere und insbesondere reichbekronte Stämme entaste man vor der Fällung und suche sie bei dieser dahin zu lenken, wo sie das umgebende Holz am wenigsten beschädigen[1]). Biegen sich nach erfolgter Wegnahme derselben einige von den unter ihrem Schirm schlank aufgewachsenen Laubholzstangen nieder, so haue man letztere von oben herab so weit ein, bis sie sich von selbst aufrecht erhalten, sollte dabei auch die ganze Krone wegfallen müssen. Diese so gestümmelten Stangen bilden oft, wenngleich nicht immer, neue Kronen und tragen dann wenigstens zur Unterhaltung des Bestandsschlusses bei. — Die zu Nutzholz tauglichen, aber nicht im Ganzen wegbringbaren Schäfte der gefällten Oberständer lasse man in der zu Werkholz vortheilhaften Schnittlänge zersägen und die Abschnitte in grobe Scheite zerspalten.

§. 74.

6. Starkholzerziehung.

Verlangt man stärkere Baumcaliber als diejenigen, welche sich in geschlossenen Beständen bei Einhaltung der gewöhnlichen Umtriebszeiten und Anwendung der im §. 71 aufgestellten Durchforstungsregeln ergeben, so muß man die Bäume entweder ein höheres Alter erreichen lassen, oder sie in freierer Stellung erziehen. Die stärksten Sortimente erhält man begreiflicher Weise dann, wenn man diese beiden Verfahren verbindet.

Findet die Freistellung schon von vorn herein statt (Hutewald), oder tritt sie zu frühe ein (Mittelwald), so wird das Dickewachsthum zu sehr auf Kosten des Höhewachsthums begünstigt; auch erlangen die Stämme keine walzige Form und einen weniger astreinen Schaft — Nachtheile, denen sich durch Entastungen nur in unvollkommenem Maße abhelfen läßt. Deshalb gewinnt man das schönste Starkholz im Hochwalde und

1) Ihr Aushieb verursacht dann weit weniger Nachtheil, als Manche sich vorstellen. Der Verfasser hat viele Tausende uralter Eichen in 50—60jährigen Buchenbeständen fast ohne bemerkbaren Schaden ausroden lassen, und schon nach wenigen Jahren konnte man ihre früheren Standorte kaum wieder auffinden.

wenn die freiständige Erziehung der Bäume erst nach Vollendung des vorherrschenden Längenwuchses beginnt.

Wird durch die Freistellung der Kronenschluß in dem Maße unterbrochen, daß eine Ausmagerung des Bodens zu befürchten wäre, so hat man für Deckung des letzteren durch Anbau einer schattenertragenden Holzart zu sorgen.

Die hauptsächlichsten Verfahren zur Starkholzerziehung sind folgende.

I. Frei- oder Loshauen einzelner Stämme. — Es besteht in der Hinwegnahme derjenigen Stämme, welche die Krone eines zu Starkholz bestimmten Stammes seitlich einengen. Man wendet es jedoch nur dann an, 1) wenn der Hauptbestand aus einer dichtkronigen Holzart besteht, welche, weil sie den Boden zu schützen vermag, ein kräftiges Freihauen gestattet; 2) wenn die freizuhauende Holzart schnellwüchsiger als die beiständige ist, weil andernfalls der Aushieb auf eine zu große Zahl von Stämmen sich erstrecken müßte und in Folge dessen die Starkholzerziehung nicht mehr rentiren würde. Damit das Höhenwachsthum nicht beeinträchtigt und — bei Laubhölzern — die Ausbildung tief sitzender, starker Aeste, welche durch die Beschattung der nachwachsenden, beiständigen Holzart später zum Absterben gebracht werden würden, nicht begünstigt werde, nimmt man das Freihauen erst am Ende der Stangenholzperiode (60.—70. Jahr) vor.

Als ganz besonders nützlich erweist sich das Freihauen bei Mischbeständen von der Buche mit den lichtbedürftigen Laubhölzern, welche auch dann, wenn sie von der Buche erst spät im Höhenwuchse eingeholt werden, durch Kronen-Einengung im Stärkenwachsthum nothleiden.

II. Freistellung in Verbindung mit Unterbauung. — Ein Bestand wird möglichst gleichmäßig gelichtet und mit einer schattenertragenden Holzart — Buche, Hainbuche, Tanne, Fichte — unterbaut.

Die geeignetste Holzart zur Unterbauung ist die Buche, weil sie starke Beschattung erträgt und den Boden bessert, ohne ihn zu verschließen. Aehnlich verhält sich die Tanne. Für Frostlagen empfiehlt sich die Hainbuche. Die Fichte soll man nur auf frischem Boden verwenden; in trockenen Lagen und namentlich bei dichtem Pflanzenstand gehen die mit ihr unterbauten Bestände häufig im Wuchse zurück.

Bei diesem Verfahren sind zwei Modificationen zu unterscheiden.

1. Die zur Unterbauung angewendete Holzart soll baumartig heranwachsen. In diesem Falle muß die Lichtung so stark gegriffen werden, daß der Unterwuchs sich möglichst ungehindert entwickeln kann.

Der Abtrieb des Oberstandes kann stattfinden:

a) gemeinschaftlich mit dem Unterwuchs und zwar dann, wenn der letztere benutzungsfähig geworden ist. Beispiel: man unterbaut einen

Eichenbestand im 60. Jahre mit der Tanne und nutzt diese beiden Holzarten nach 90 Jahren.

b) Wenn der Unterwuchs das Alter der halben Umtriebszeit des Oberstandes erreicht hat — „zweialteriger Hochwald", von Burckhardt[1]) unter geeigneten Verhältnissen für die Buche empfohlen. „Wenn dieser Betrieb im Gange ist, werden die überkommenen Standbäume bei der Verjüngung genutzt und 12—15 70—80jährige Standbäume pro Morgen (46—58 pro Hectar) übergehalten; diese bleiben stehen bis zur nächsten Verjüngung, wo sie 140—160jährig geworden sind".

c) Femelweise, indem man jeden Oberständer dann nutzt, wenn er die gewünschten Dimensionen erlangt hat.

Verfährt man in gleicher Weise mit der nachgezogenen Holzart und sorgt man rechtzeitig für die Ausfüllung der durch den Aushieb entstehenden Lücken, so geht dieser Betrieb nach und nach in den eigentlichen Femelbetrieb über. Hinsichtlich der Tauglichkeit des letzteren zur Nutzholzerziehung siehe S. 327.

2. Der Unterwuchs soll nur als Bodenschutzholz dienen (Lichtungshieb nach v. Seebach und Burckhardt[2]). In diesem Falle hat man die Lichtung so mäßig zu greifen, daß der Unterwuchs sich nur strauchartig entwickelt.

Die Freistellung nimmt man, ähnlich wie beim Femelschlagbetrieb (§. 64), mittelst mehrerer Hiebe vor; ist aber der Unterwuchs begründet, so darf vorerst nur so weit nachgehauen werden, daß sich derselbe eben noch am Leben erhält.

Die Unterbauung findet im 60.—90. Jahre statt. Besteht der Hauptbestand aus einer schattenertragenden Holzart (z. B. Buchen) und bringt diese zur Zeit der Freistellung Samen, so läßt sich das Bodenschutzholz (wenn erforderlich unter Zuhülfenahme von Bodenverwundung) durch natürliche Verjüngung begründen; andernfalls muß es mittelst künstlicher Cultur angezogen werden. (Pflanzung gedeiht besser als Saat, weil erstere gegen Beschattung weniger empfindlich ist.)

Die in die freie Stellung gebrachten Oberständer wachsen am Schafte beträchtlich in die Dicke zu und breiten zugleich ihre Kronen so weit aus, daß das Unterholz schließlich verkümmert, ja zum Theil sogar eingeht. Will man, was sich jedoch nur bei Nutzhölzern (insbes. der Eiche) verlohnen möchte, den Oberstand ein höheres Alter erreichen lassen, so müssen weitere Nachlichtungen vorgenommen werden. Man legt diese so oft ein, als der Unterwuchs ihrer bedarf.

---

1) Säen und Pflanzen, 4. Auflage, 1870, S. 125 u. 126. Siehe auch die Abhandlung von Beling: Der Stangenholzbetrieb 2c., in den „Forstl. Blättern" von Grunert und Leo, 1874, S. 148. — 2) Verhandlungen des Hils-Solling Forstvereins von 1858, S. 15. — Säen und Pflanzen, S. 22 und 126.

Lückige Bestände, welche keine gleichförmige Baumstellung gestatten, eignen sich aus dem Grunde nicht für den Lichtungshieb, weil sich bei ihnen eine zu geringe Menge vom Starkholz ergibt. Ein Ersatz hierfür können die durchwachsenden Unterholzstämme nicht gewähren, indem diese zur Bildung des künftigen Hauptbestandes nicht hinreichen.

Oberforstmeister v. Seebach wandte den Lichtungshieb schon vor mehr als 40 Jahren im Hannover'schen Solling an. Er verjüngte 70—80jährige Buchenbestände auf natürlichem Wege (unterpflanzte dieselben auch wohl mit Fichten) und ließ so viele Stämme in gleichmäßiger Vertheilung stehen, daß nach den über Kronenzuwachsverhältnisse an alten Ueberhaltsbäumen angestellten Versuchen angenommen werden konnte, jene Stämme würden sich nach 30—40 Jahren wieder schließen und dann die Möglichkeit gewähren, nach Beseitigung des etwa noch verbliebenen Unterstandes die regelmäßige Verjüngung auf gewöhnlichem Wege bewirken zu können[1]). Diese Art des Lichtungshiebes in Buchen nannte v. Seebach den modificirten Buchenhochwaldbetrieb[2]). Nach Burckhardt[3]) genügt ein Ueberhalt von 0,4 der Bestandsmasse mit 270—345 Buchenstämmen pro Hectar, um den Kronenschluß in der oben angegebenen Zeit herzustellen.

III. Verlängerung des Verjüngungszeitraumes beim Femelschlagbetrieb. — Dieses Verfahren wird, namentlich im Schwarzwald, bei der Tanne, weniger bei der flachwurzelnden und daher dem Windwurf ausgesetzten Fichte angewandt (§. 90). Man erzieht den Bestand im Schlusse bis zum 120. Jahre, verjüngt denselben alsdann und hält die Mutterbäume 30 Jahre und länger über. Die dem Nachwuchs insbesondere gegen das Ende jenes Zeitraumes nachtheilig werdende Beschattung der Mutterbäume sucht man durch Entastung der letzteren auf ein geringeres Maß zurückzuführen. Lücken, welche durch das Fällen der starken Stämme entstehen, bessert man mittelst Pflanzung aus.

IV. Ueberhalt. — Ganze Bestände oder Horste das Zwei- oder Mehrfache einer gewöhnlichen Umtriebszeit ausdauern zu lassen, kann sich — abgesehen von der meist geringen Rentabilität dieses Verfahrens — nur dann empfehlen, wenn der Boden sehr kräftig ist und wenn die Stämme sämmtlich oder fast ausnahmslos zu Nutzholz sich eignen. Andernfalls muß man sich begnügen, nur einzelne, und zwar die tauglichsten Stämme an den hierzu passenden Orten überzuhalten, während auf den durch den Aushieb frei gewordenen Stellen ein neuer Bestand begründet wird.

Vorzugsweise beliebt für das Ueberhaltsverfahren ist die Eiche, weil sie als Starkholz hoch geschätzt wird und den Stürmen kräftigen Wider-

1) Kraft: Der modificirte Buchenhochwaldbetrieb. Aus dem Walde, Zeitschrift von Burckhardt, VII. Heft, S. 40 (1876). — 2) Pfeil's kritische Blätter, 21. Band, 1. Heft, S. 147 (1845). — 3) Säen und Pflanzen, 4. Aufl., S. 102.

stand leistet. In geringerem Grade eignet sich für dasselbe die dem Windwurf leichter unterliegende Kiefer und Buche, überdies leidet die letztere nach der Freistellung häufig vom Rindenbrand. Die Fichte ist diesen beiden Calamitäten noch mehr unterworfen. Zur Erziehung von Tannen-Starkholz reicht auf guten Standorten das unter III. angegebene Verfahren aus; andernfalls hält man Stämme über. — Je besser der Boden ist und je weniger die unter- bezw. beiständige Holzart von Beschattung leidet, um so größer kann die Zahl der Ueberhälter sein. — Nur Bäume mit allseitig ausgebildeter Krone, sowie solche mit geradem Schafte und ohne Gabelbildung eignen sich zum Ueberhalten; bei den Laubhölzern soll die Krone auch hoch angesetzt sein, damit sie nicht ausgeastet zu werden braucht. — Die Pflege der Ueberhälter hat schon in der I. Umtriebszeit mittelst Freihauens zu beginnen, welches 1) eine raschere Erstarkung der Stämme bewirkt, 2) dieselben sturmfest macht, 3) die Ausbildung einer dickeren Rinde veranlaßt, durch welche Rindenbrand (Buche), sowie die Entwicklung von Stammsprossen (Eiche, Buche) verhütet wird.

Eine Verbindung des Unterbauungs- und Ueberhaltsverfahrens hat die Bayerische Forstverwaltung für die fiscalischen Forste im Spessart und der Rheinpfalz angeordnet. Reine Eichenbestände sollen nach dem 50.—60. Jahre mit Buchen unterbaut und auf das Zwei- bis Dreifache einer gewöhnlichen Buchen-Umtriebszeit übergehalten werden. Die Buche ist in der Zwischenzeit 1—2mal natürlich zu verjüngen[1]).

II. Haupttheil.

Anzucht der Waldnebennutzungen.

§. 75.

1. Uebersicht derselben.

Von den mannichfachen Nebennutzungen der Wälder kommen hier nur diejenigen in Betracht, deren künstliche Anzucht oder Vermehrung und Veredlung möglich ist und sich zugleich verlohnt; insbesondere manche Nebennutzungen von den Holzgewächsen selbst, wie Rinde, Futterlaub und Früchte, sodann Waldgras, Feldgewächse, Wild, Fische, Krebse und Torf.

Zur Ernte und weiteren Zugutmachung dieser und der übrigen Waldnebennutzungen leitet die „Forst-Benutzung und Technologie" an.

1) Der Spessart und seine forstliche Bewirthschaftung, München 1869. Beschreibung der Waldungen auf dem bunten Sandsteingebirge der Pfalz, bezeichnet mit dem Namen Pfälzerwald, und Wirthschaftsregeln für dieselben. Speyer, 1861.

§. 76.

2. Nebennutzungen der Holzgewächse.

1. Baumrinde. — Die wichtigste Verwendung ist die zur Lohe, d. h. zur Bereitung des lohgaren Leders. Die beste Lohrinde liefern unsere Eichen, im Vor- und Mittelgebirge auf nur frischen, nicht feuchten Standorten. Die Rinde wird am meisten geschätzt, wenn sie noch glatt und unaufgeborsten („Glanz- oder Spiegelrinde") und zugleich dick und markig ist, wie man sie aus den mit 13—15jährigem Umtriebe behandelten Eichenstockschlägeu gewinnt. Nur dürfen in diesen die Stöcke nicht zu dicht stehen, damit die Loden rascher erstarken und mit breiteren Holzringen zugleich dickere Bastlagen bilden. Darauf läßt sich auch durch den Aushieb der unterdrückten Loden einige Jahre vor Ablauf des Umtriebs weiter hinwirken. — Da, wo die Lohrinde guten Absatz findet, ist die Eichen-Schälschlagwirthschaft eine der lucrativsten; so z. B. im Odenwalde, wo sie auf mehr als 25000 Hectar betrieben und die Lohe weithin, bis nach Belgien verführt wird. Durchschnittlich verhält sich da der ganze Bruttoerlös aus der Lohe zu dem aus Schälholz wie 4 bis 5 : 1 und es wird daher, da das Holz durch's Entrinden nur $^1/_5$ an Volumen verliert, der Kubikmeter Rinde 16—20mal höher verwerthet als der Kubikmeter Schälholz.

Die Anlage von Lindenschälschlägen zur Gewinnung von Bast wird sich nur da verlohnen, wo die Holzpreise niedrig stehen. Solche Schläge verlangen eine dichtere Stellung, damit recht glatte Stangen erwachsen.

2. Futterlaub. — In mageren, zumal gebirgigen Gegenden, wo es an zureichendem Wiesen- und an sonstigem Gelände für den künstlichen Futterbau mangelt, ist wenigstens für die ärmeren Bewohner eine Unterstützung mit Futterlaubwellen zur Durchwinterung ihrer Ziegen und Schafe und selbst des Rindviehs ein dringendes Bedürfniß. Insoweit diesem nicht durch den Aushieb der Weichhölzer und Vorwüchse in den Hochwaldverjüngungsschlägen während des Sommers, oder mit vorhandener Besenpfrieme, oder durch Gestattung des Futterlaubsammelns zur Herbstzeit in solchen Niederwaldbeständen, welche im folgenden Frühjahre zum Abtriebe kommen — abgeholfen werden kann, muß der Forstwirth, vornweg in Staats- und Communalwäldern, durch Anzucht von Schneidel- und Kopfholz an Waldwegen und Triften, an Bestandssäumen, auf ständigen Viehwaiden 2c. eine Deckung des Bedarfs zu vermitteln suchen. Das Laub, die jüngsten Triebe und die Zweigrinde von Eschen, Sahlweiden, Pappeln, Linden, Hainbuchen, Weißerlen, Ahornen, Akazien 2c. verzehren die genannnten Hausthiere am liebsten, weniger gern dasjenige von

Rothbuchen, Eichen, Schwarzerlen; die mit Blattlausbeulen besetzten Rüsternblätter sollen ihnen schädlich sein.

In Gegenden, wo die Seidenraupenzucht eingeführt ist oder eingeführt werden soll, dürfte sich vielleicht die Bepflanzung dazu geeigneter Waldparzellen mit der weißen Maulbeere (Morus alba *L.*) empfehlen, um diese Beständchen als Niederwald zu behandeln oder vielmehr als Mittelwald, weil die Seidenraupe einige Zeit vor dem Einspinnen Laub von älteren Stämmen bedarf. Die Maulbeere verlangt aber lockere Böden und warme Lagen.

3. Baumfrüchte. — Ihre künstliche Vermehrung verlohnt sich bei veredelten Obstbäumen, deren Fruchtbarkeit und Obstgüte bei vollem Genusse des Sonnenlichts, mithin in einer freieren Stellung, sich erhöht. In Betreff der Auswahl der Obstbaumsorten und der zu ihrem Anbau geeigneten Waldstellen verweisen wir auf die Angaben Seite 209 ff.

§. 77.

3. Anzucht von Waldgras und anderen Futterkräutern.

Obschon das vom Holze beschattete Waldgras dem Wiesengrase an Futterwerth merklich nachsteht, so ist jenes dennoch den ärmeren Viehhaltern sehr willkommen und zugleich gar oft eine einträgliche Nebennutzung für den Waldbesitzer.

In den Holzbeständen selbst empfiehlt sich eine künstliche Unterstützung des Graswuchses nicht; man nutzt hier nur die sich von selbst ansiedelnden Futtergewächse, was in jüngeren Beständen mit Vorsicht und unter gehöriger Aufsicht geschehen muß.

Eher schon lohnt sich eine künstliche Beihilfe auf solchen unversteinten Waldwegen, welche durch junges Holz ziehen, eine Reihe von Jahren zur Abfuhr der Forstproducte entbehrlich, daher einhegbar sind und einen dem Graswuchse günstigen Boden besitzen. Die Beihülfe besteht hier hauptsächlich im Ebenen der Wagengeleise, im Ausstreuen von Heusamen (Abfällen von gutem Wiesenheu auf den Heuböden) oder von Grassamen, welche man in den Wäldern selbst unentgeltlich durch zahlungsunfähige Forststrafschuldner sammeln lassen kann, sowie im zeitweisen Aufstauen des Wassers in den Seitengräben, wenn solche vorhanden sind. Wie der Verfasser aus Erfahrung weiß, kann die Grasnutzung auf solchen Waldwegen eine sehr einträgliche werden. — Aehnliche Maßregeln empfehlen sich auf den zum Graswuchse geneigten Waldblößen, welche zwischen älterem Holze liegen und erst bei dessen Verjüngung mit Holz cultivirt werden sollen oder können. — Man verpachte jedoch diese Grasnutzungen nur zum Heumachen, nicht zur Grünfütterung und nicht zur Waide.

Eine noch sorgfältigere Pflege verdient die Unterhaltung des Gras-

wuchses auf ständigen Waldgraswaiden, wenn diese ihrer Bestimmung besser genügen sollen, als das noch gewöhnlich der Fall ist. Die Mittel dazu sind: Ausgleichen der Bodenoberfläche; Entwässern von Sumpfstellen; Vertilgung von Unkräutern, zumal holzigen, wie Hauhechel, Wachholder, Rosen, Brombeeren ꝛc.; Verbot des Auftreibens von Schweinen; Eintheilung der Weidefläche in abwechselnd zu behütende Schläge, zur Kräftigung der Waide und zur Erhöhung des Ertrags. Auch sollte abwechselnd der fünfte bis siebente Theil der Waide im Frühjahr mit gutem Heusamen und Steinkleesamen überstreut und erst Mitte Juli der Hute geöffnet oder auf Heu benutzt werden. Eine etwa vorhandene Gelegenheit zur zeitweisen Bewässerung der Hute (im Herbst, Frühjahr und zur trocknen Sommerszeit) lasse man nicht ungenutzt; die frisch bewässerten Stellen müssen aber erst wieder abtrocknen, bevor man das Vieh auf sie auftreiben darf.

Die meiste Sorgfalt in Anlage und Unterhaltung beanspruchen die Wiesen, bei welchen sich jene auch am meisten verlohnt. Nicht selten enthalten die Wälder solche Flächen, welche sich zur Wiesenanlage besser eignen und dann gewöhnlich weit höher rentiren, als bei der Holzzucht. Diese Wiesen, zumal auf Domanialgelände, werden am zweckmäßigsten von dem Forstpersonal bewirthschaftet, weil solches dieselben bei seinen regelmäßigen Waldbesuchen besser beaufsichtigen und pflegen, auch manche Arbeiten unentgeltlich, durch Forststrafschuldner, besorgen lassen kann. Da nun schon deshalb der Staatsforstwirth Kenntniß von dem Wiesenbau besitzen muß, so wollen wir das Wichtigste aus diesem Gebiete hier kurz andeuten, müssen aber Diejenigen, welchen es um eine ausführlichere Belehrung zu thun ist, auf die Lehrbücher über den Wiesenbau verweisen.

Bei der Wiesencultur ist zu berücksichtigen: die Auswahl des Locals, die Anlage und die Pflege der Wiesen.

I. Localbeschaffenheit. — Die erste und wesentlichste Bedingung zur Herstellung einer fruchtbaren Wiese ist die vorhandene Gelegenheit zu einer vollständigen Bewässerung der Fläche durch Zuleitung von gutem Wasser aus einem benachbarten Bache, Flusse, Teiche oder aus Quellen. Das beste Wasser liefern Bäche, welche bei ihrem Durchgange durch Ortschaften und fruchtbare Felder weitere Zufuhr an Nährstoffen erhalten, schon minder kräftiges Waldbäche; Sumpfwasser ist nicht zu verwenden. Bei zureichender und guter Bewässerung kommt es auf die Mineralbeschaffenheit des Bodens schon weniger an; nur Torfboden taugt wenig, wiewohl er sich künstlich bessern läßt. Die in den Flußniederungen eintretenden periodischen Ueberschwemmungen im Frühjahr und Herbst können die künstliche Bewässerung zwar theilweise, aber nicht vollständig ersetzen.

Ein zweites Erforderniß ist, daß das zugeleitete und vom Boden nicht aufgenommene Wasser wieder vollständig abgeleitet werden kann, damit keine Sumpfstellen entstehen; wären solche Stellen schon vorhanden, so müssen sie sich

entwässern lassen. Denn Sumpfböden produciren nur schlechtes, mitunter sogar schädliches Futter.

Aber nicht jede Waldfläche, möge sie sich auch noch so vollständig bewässern und entwässern lassen, eignet sich zur Wiese; hierzu taugen hauptsächlich nur die am äußeren Umfange der Wälder, sowie die von einem Bache durchzogenen, nicht zu schmalen Thalsohlen nebst dem Fuße der Wände bis zu der Höhe hin, zu welcher das Ueberrieselungswasser geleitet werden kann. — Dagegen unterlasse man die Anlage *kleiner* Wiesen im Innern der Bestände, zumal der Hochwälder. Denn so weit der Schirm und Schatten der Bäume reicht, wächst weniger und minder gutes Gras, und die Bestandsränder selbst leiden durch das Verwehen des Laubes, durch Spätfröste und durch mancherlei sonstige Beschädigungen.

II. *Wiesen-Anlage.* — Ihr muß eine *Nivellirung* der ganzen Fläche und der Wasserzuleitungsgraben aus dem Bache 2c. vorangehen, zur Ermittelung des Gefälls, zur Bestimmung der Menge und Richtung der Wässerungsgraben 2c. Bei größeren Flächen mit schwachem Gefälle bedarf man dazu eines genaueren, mit Libelle und Fernröhren versehenen Instruments; sonst genügt die gewöhnliche „Canalwage" unter Beihilfe der „Setz- oder Lothwage" und der „Visir-Kreuze oder Krücken" für kleinere Strecken und bei der letzten Ausführung. Die abgewogenen Punkte sind zu verpflöcken 2c.

Zur Ausführung der Erdarbeiten beim Abschälen und Transport der Rasen, Anfertigen der Graben 2c. empfehlen sich, neben den gewöhnlichen Schippen, Hacken und Handkarren, der schon beschriebene *Wetterauer Spaten* (Fig. 272), das *Wiesenbeil* (Fig. 273), der *brabanter Schälspaten* (Fig. 274) und die *Wiesenklatsche.* — Beim *Wiesenbeil* dient das Beil *a* zum Durchhauen der Rasen nach einer ausgespannten Schnur und die Hacke *b* zum Abschälen der Rasen, das ganze Instrument auch zum Anfertigen und Auffrischen schmälerer Graben. Beil und Hacke müssen gleich schwer sein und die obere Kante des Beils mit der Oberfläche der Hacke in einer Ebene liegen. — Der *brabanter Spaten* leistet beim Rasenschälen, beim Ausheben kleinerer Graben und beim Ebenen der Grabensohlen ebenfalls gute Dienste; das Blatt ist 12 Centimeter breit und 26 Centimeter lang. — Die *Wiesenklatsche,* zum Festschlagen aufgelegter Rasen, besteht aus einem 50 Centimeter langen, 26 Centimeter breiten und 10 Centimeter dicken Brette, welches mit einer 1,5 Meter langen gekrümmten Handhabe versehen ist (Fig. 196, S. 200). — Zum Rückenbau bedarf man auch einer Kreuzscheibe.

Fig. 272.

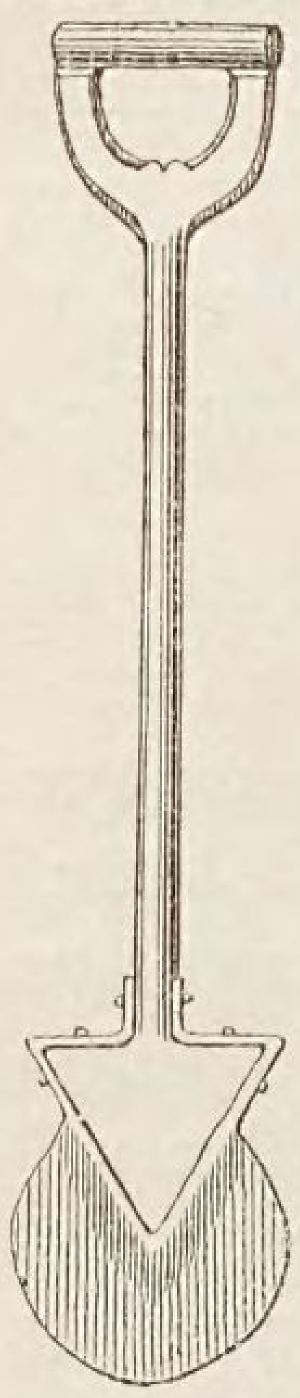


Fig. 273.

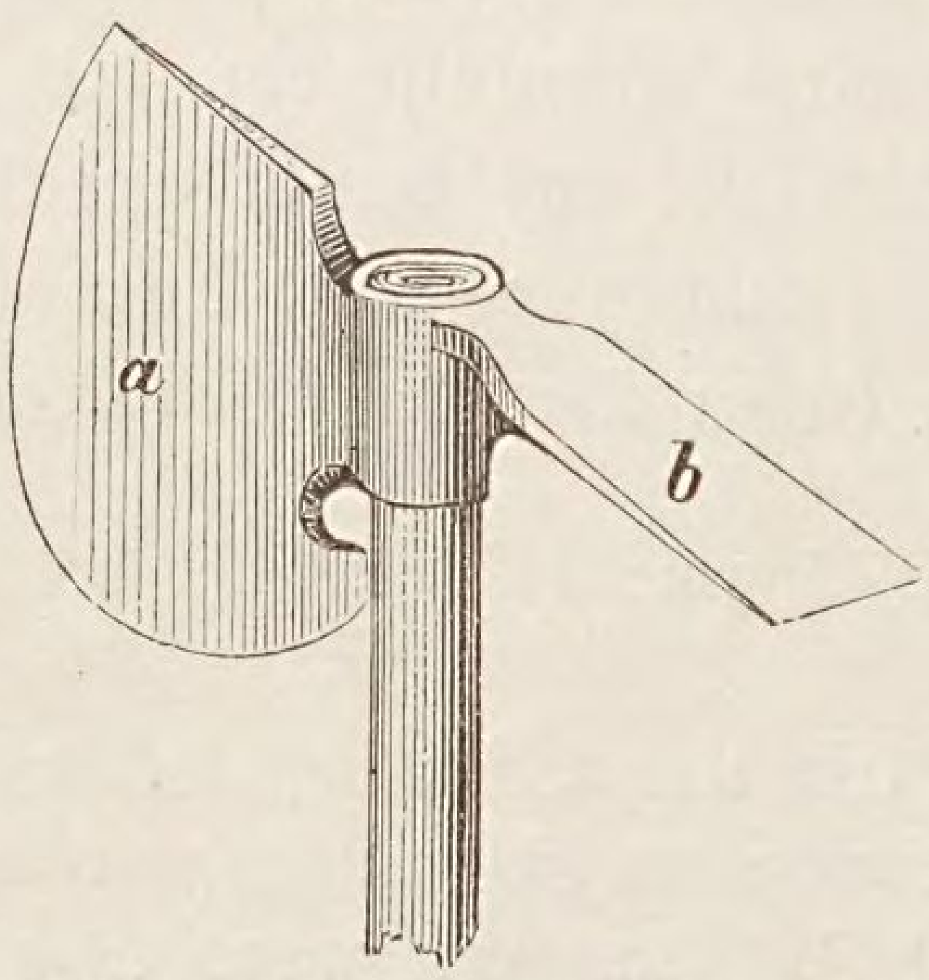
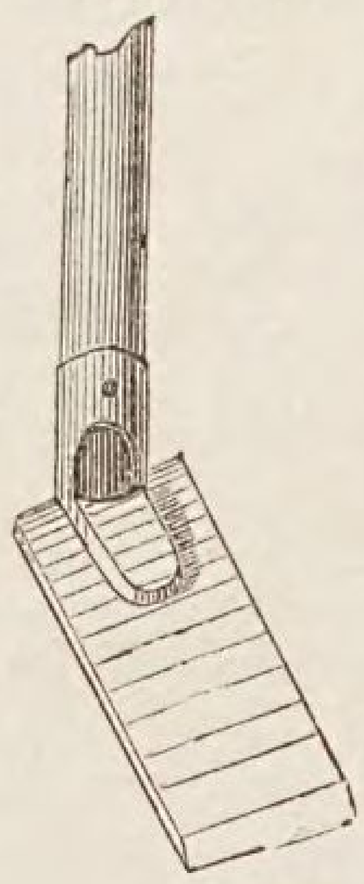


Fig. 274.

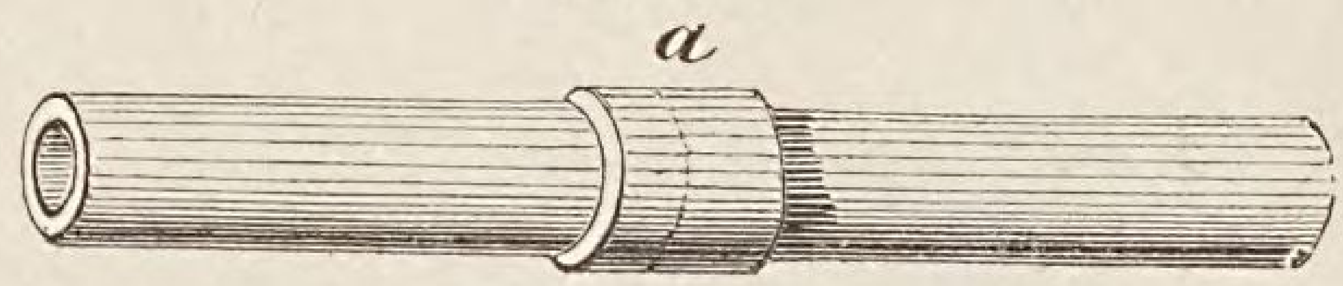


Abgesehen von den Wasserstauapparaten, wie *Wehren* und *Schleusen,* welche wir hier übergehen müssen, bestehen die Wiesenbauten in der *Entwässerung*

von Sumpfstellen, in der Bewässerungs-Anlage und in der Herstellung einer guten Grasnarbe.

1. Das Entwässern von Sumpfstellen geschieht entweder mittelst offener Graben, wenn dies ohne Störung der Bewässerungs-Anlage geschehen kann, sonst in bedeckten Graben — in „Unterdrains", durch eine Schichte von locker gelegten Steinen oder von sperrigem Astreisig (§. 15) oder durch Leitungen aus gebrannten Thonröhren („Drainage"). Die 30 Centimeter langen und 25 bis 40 Millimeter weiten Röhren werden mit den Enden stumpf zusammengestoßen (nicht ineinander gesteckt) und gewöhnlich mit einem thönernen Ring („Mantel" oder „Muff", Fig. 275*a*) umgeben. In neuerer Zeit nimmt man von der Beigabe des Muffs häufig Umgang.

Fig. 275.



Sind die Röhren in Maschinen unter starkem Drucke angefertigt worden, so nehmen sie blos an den Stoßfugen, hat man sie aber durch Handarbeit hergestellt, so saugen sie auch mit ihren porösen Seitenflächen das Wasser aus ihrer Umgebung auf. Man legt sie 0,9—1,3 Meter tief unter der Bodenoberfläche mittelst schmaler Gräbchen an den tiefsten Stellen ein, gibt der Leitung mindestens $^{3}/_{1000}$ bis $^{4}/_{1000}$ Gefäll, steckt in die oberste Röhre etwas Stroh, Schilf 2c., um ein Verstopfen durch eingeflößte Erde zu verhindern, und sorgt am unteren Ausgang der Leitung für den Abzug des Wassers. Breitere Sumpfstellen bedürfen mehrerer Leitungen in 6—16 Meter weiten Abständen, je nach der Bodendichte. Man kann auch mehrere solcher Leitungen in einen „Haupt- oder Sammeldrain" vereinen. Letzterer kommt in die tiefste Stelle und 5—8 Cm. tiefer zu liegen, erhält etwas mehr Gefäll und besteht aus 6,5—16 Centimeter weiten Röhren, in welche mittelst eingeschlagener Oeffnungen die Röhren der „Aufsauge- oder Nebendrains" in spitzen Winkeln eingefügt werden.

2. Nach der Bewässerungsart, von welcher zugleich die Bauart der Wiese abhängt, unterscheidet man „Stauwiesen" und „Ueberrieselungswiesen".

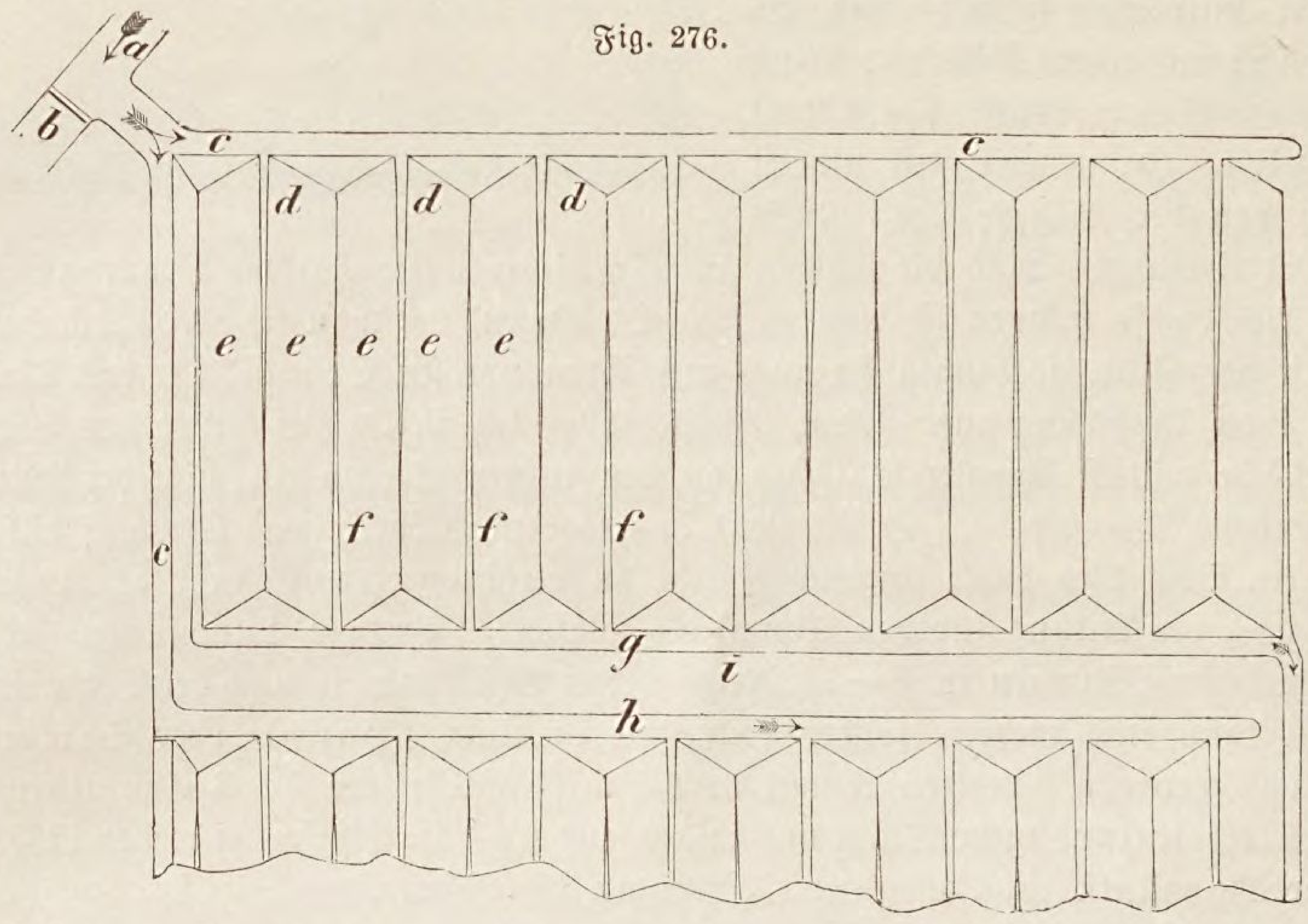
A. Die Stauwiesen verlangen eine wenig geneigte Lage, damit das zum Bewässern erforderliche Wasser durch Querdämme, deren Abstandsweite sich nach dem Gefälle richten muß, nöthigenfalls auch noch durch einen im äußeren Umfang der Wiese angelegten Damm, auf den Zwischenbeeten aufgestaut werden kann. Die Querdämme enthalten Schleusen zum Stauen und Ablassen des Wassers. — Obschon diese Wiesen, wenn auch nicht immer in der ersten Anlage, doch in der weiteren Unterhaltung die wenigsten Kosten veranlassen, so sind sie dennoch nicht beliebt; denn sie neigen zur Versumpfung oder trocknen doch nicht rasch genug wieder ab, sie erfordern eine größere Wassermenge, das Stauwasser verschließt den Boden dem Luftzutritte, verzärtelt die Grasnarbe 2c.

B. Bei den Ueberrieselungswiesen soll das zugeführte Wasser über eine schiefe und stärker geneigte, natürlich oder künstlich gebildete Oberfläche rascher hingeleitet werden. Da aber das Rieselwasser seine Nährstoffe bald absetzt, mit diesen seine befruchtende Wirkung verliert und dann wieder abgeleitet werden muß, so hat man bei ausgedehnteren Wiesen für die Zuleitung von frischem Wasser in angemessenen Abständen zu sorgen. Die zu dieser Bewässerungsmethode nöthigen Graben sind ihrer Bestimmung nach: größere Zuleitungs- und Ableitungs-Graben und kleinere Vertheilungs- und Wässerungs- (oder Ueberschlags-)

Gräbchen, welch' letztere eine horizontale Lage haben müssen. Beim Einlassen des Wassers in die fertigen Graben gewahrt man leicht die Stellen, wo diese noch weiterer Nachhülfe bedürfen. — Die Ueberrieselung wird entweder durch Rückenbau oder durch Hangbau hergestellt.

a) Eine Rückenbau-Anlage veranschaulicht Fig. 276. Der Bach *a* versorgt den oberhalb des Stauapparats (Wehr oder Schleuse) *b* auslaufenden und bis zu schicklicher Höhe aufgedämmten Zuleitungscanal *c* mit Wasser, welches in die rechtwinklig einmündenden und horizontalen Ueberschlagsgräbchen *dd*.. der „Rücken"

Fig. 276.

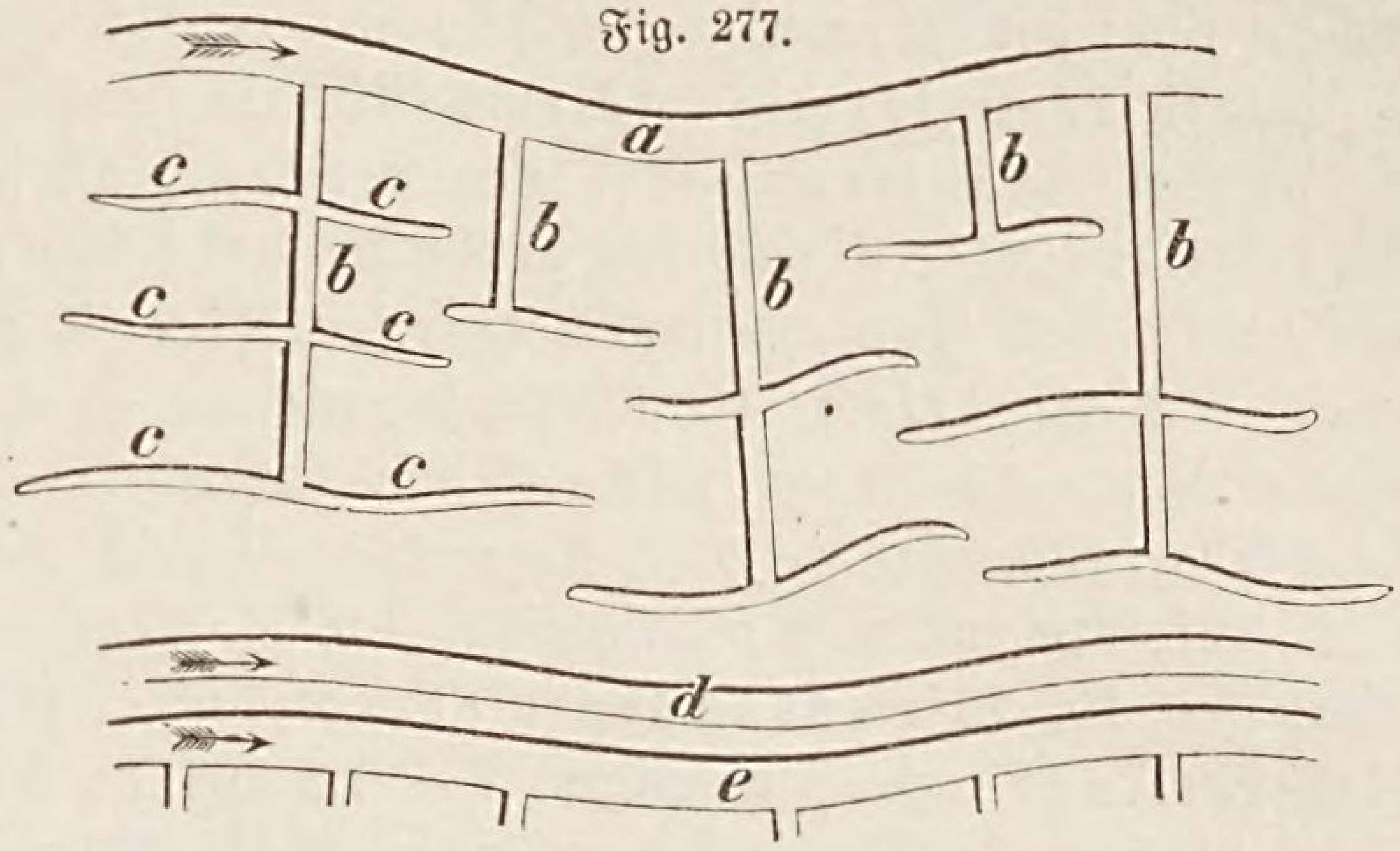


eintritt, über deren beide schiefe Seitenwände *ee*.. herabrieselt, in die Abzugsrinnen *ff*.. sich ergießt und von den letzteren dem Abzugsgraben *g* zugeführt wird. Die flach-dachförmigen Rücken erhalten eine Länge von 25 bis höchstens 50 Meter, eine Sohlenbreite von 7,5—12,5 Meter und eine Höhe in der Mitte von 13—16, auf sumpfigen Wiesen aber von 30—40 Centimeter. Sie werden aus den abgeschälten Rasen unter Beihülfe der gegen die Abzugsrinnen hin und aus diesen selbst ausgehobenen Erde gebildet. Die ganz horizontalen oder nur mit 0,001 Gefäll versehenen Ueberschlagsgräbchen *dd* laufen von der breiteren Einmündung aus allmälig schmäler zu und endigen 2,5—3,8 Meter von dem unteren Ende der Rücken. Die umgekehrte Form und Länge erhalten die Abzugsrinnen *ff* zwischen den Rücken. — Uebersteigt die Wiesenbreite die zulässige Rückenlänge, so wird unterhalb des ersten ein zweiter 2c. Rückenbau nöthig; man legt dann den neuen Zuleitungsgraben *h* so weit unterhalb des Abzugsgrabens *g* an, daß zwischen beiden ein Weg *i* zur Heuabfuhr bleibt.

Zum Rückenbau eignen sich, wegen der nöthigen horizontalen Richtung der Rücken und Ueberschlagsgräbchen, nur Flächen mit schwachem Gefäll. Er liefert meist mehr und besseres Futter als die Stauwiesen, ist aber viel kostspieliger sowohl in der Anlage als auch in der Unterhaltung, weil er jährlich fortgesetzte Nachbesserungen und trotz dieser gewöhnlich alle 12—15 Jahre einen durchgreifenderen Umbau verlangt.

b) Der **Hangbau** ist bei stärker geneigten Lagen anwendbar. Man unterscheidet einen **natürlichen** und einen **künstlichen**. Jener ist der einfachste und durchschnittlich die wohlfeilste Wiesenanlage. Man beschränkt bei ihm die Bodenausgleichung nur auf gröbere Unebenheiten. Die Bewässerungsanlage veranschaulicht Fig. 277. Der Zuleitungsgraben *a* wird an der oberen Kante der Wiese oder um eine Wegbreite tiefer hingeführt. Er speist die Vertheilungsgräbchen *bb* . . . und diese die schmäleren Ueberschlagsgräbchen *cc*... mit Wasser. Mündet ein Vertheilungsgräbchen seiner Länge nach in mehrere Ueberschlagsgräbchen aus, so wird eine Füllung der letzteren mit Wasser von oben nach unten durch eingelegte Rasenstückchen bewirkt, hinter welche man Pfählchen einsteckt. Der Abzugsgraben *d* fängt das Wasser auf und leitet es ab. Bei größerer Breite der Wände muß die Bewässerungsanlage noch einmal oder mehrmals wiederholt, nämlich unter dem Abzugsgraben *d* ein neuer Zuleitungsgraben *e* 2c. hingeführt werden.

Fig. 277.



Bei dem **künstlichen** Hangbau wird die Wiesenfläche in eine oder mehrere **völlig gleiche** schiefe Ebenen umgewandelt. Er ermöglicht die gleichmäßigste Ueberrieselung, veranlaßt aber auch beträchtlich größere Baukosten und verlohnt sich deshalb nur in seltenen Fällen.

3. Eine gute **Grasnarbe** bildet man entweder durch Auflegen von abgeschältem **gutem** Rasen, den man noch mit der Klatsche festschlägt, oder durch Ansaat. Man schält den Rasen 5—8 Centimeter dick ab, durchsticht oder durchhaut ihn aber zuvor nach der Schnur in regelmäßige □förmige Stücke, oder in 25 Centimeter breite und 2,5 Meter lange Streifen, welche man beim Abschälen aufwärts zusammenrollt und nachher weiter zertheilt. — Der **Ansaat** lasse man einen zweijährigen Kartoffelbau vorangehen, dann den im Frühjahr oder Herbst ausgestreuten Samen seicht untereggen und anwalzen. Man säet ein Gemenge von den besseren Grasarten und anderen guten Futterkräutern und verschafft sich guten frischen Samen von zuverlässigen Händlern oder besser und wohlfeiler beim Selbstsammeln durch Sträflinge oder Kinder nach Anweisung und unter Aufsicht. Man rechnet auf den Hectar 60—100 Pfund Grassamen, ohne die beizumischenden anderen Futterkräuter. Den mit Unkrautsamen untermengten Heusamen von den Heuböden verwende man zu dieser Ansaat nicht.

Zu den besseren und einträglicheren Wiesenpflanzen gehören:

a) Von Gräsern: — 1. **Wiesen- und rauhes Rispengras** (Poa pratensis und trivialis). — 2. **Wiesenfuchsschwanz** (Alopecūrus pratensis). — 3. **Timotheusgras** (Phlēum pratense). — 4. **Wiesenschwingel** (Festūca elatior). — 5. **Französisches Raygras** (Arrhenāthērum elatius *Kch.* = Avēna elātior *L.*). — 6. **Englisches und italienisches Raygras** (Lolium perēnne und italicum). — 7. **Haariger und gelber Hafer** (Avēna pubēscens und

flavēscens). — 8. Weiche Trespe (Bromus mollis). — 9. Knauelgras (Dāctȳlis glomerāta). — 10. Wolliges Honiggras (Holcus lanātus). — 11. Ruchgras (Anthoxānthum odorātum), eine Würze des Heues. — Minder geschätzt sind: das (Kammgras (Cynosūrus cristātus), das Zittergras (Briza mēdia), die kammförmige Kölerie (Kölēria cristata) ꝛc.

b) Von Kräutern: — 1. Der Wiesen-, Bastard-, Stein-, Gold- und mittlere Klee (Trifōlium pratense, hybrĭdum, repēns, agrarĭum und medĭum). — 2. Hopfen- und Luzerner-Klee (Medicāgo lupulīna und sativa). — 3. Esparsette (Onōbrȳchis satīva). — 4. Wundklee (Anthyllis vulnerāria). — 5. Vogelwicke (Vicĭa Cracca). — 6. Wiesenplatterbse (Lathȳrus pratensis). — 7. Schotenklee (Lotūs corniculātus). — 8. Wiesenknopf (Sanguisōrba officinālis). — 9. Becherblume (Potērium Sanguisōrba). — 10. Wiesenbocksbart (Tragopōgon pratēnse). — 11. Große Biebernelle (Pimpinēlla magna). — 12. Wilde Möhre (Daucus Carōta). — 13. Pastinake (Pastināca satīva). — 14. Kümmel (Carum Carvi). — — 15. Kälberkropf (Chaerophȳllum silvēstre). — 16. Natternknöterig (Polȳgōnum Bistōrta). — 17. Trollblume (Trollĭus europaeus). — 18. Frauenmantel (Alchemilla vulgaris) ꝛc.; die unter 16—18 besonders für Gebirgswiesen.

III. Wiesenpflege. — Die wichtigeren Maßregeln sind:

1. Zeitgemäße Bewässerung. — Die Hauptzeit ist der Herbst, von Anfang October bis Mitte oder Ende November, damit die Wiese bis zum Eintritt des Frostes wieder abtrocknen kann; dann das Frühjahr, nach erfolgtem Aufthauen des Bodens und Abgang des Schnees bis zum Mai hin. Bei trockner Witterung und mit reinem Wasser wässert man zeitweise im Sommer bis 8 Tage vor der Heuernte, so wie 8 Tage nach derselben für das Grummet. Man wässert nicht in Einem fort, sondern mit mehrtägigen Unterbrechungen. — Frisch angesäete Wiesen ertragen im ersten Jahre keine oder doch nur eine sehr mäßige Bewässerung und diese erst im Nachsommer und Herbste.

2. Ausräumen und Ausbessern der zugeschlämmten oder schadhaften Gräben, zumal der Ueberschlagsgräbchen und im Herbst und Frühjahr, mit Hülfe des Wiesenbeils ꝛc. Beim Hangbau verlegt man die Ueberschlagsgräbchen von Zeit zu Zeit etwas weiter auf- oder abwärts. — Vertiefte Stellen gleiche man mit guter Erde aus.

3. Düngen der Wiesen mit Asche von den Holzhauerfeuern, verbrannten Forstunkräutern, oder mit Humuserde aus Faulhaufen, so wie der moosigen Plätze mit Staubkalk ꝛc. Aufgewehtes Baumlaub lasse man im Frühjahre abrechen, Randstämme bis zu schicklicher Höhe ausschneideln ꝛc.

4. Vertilgen schädlicher Unkräuter und Thiere.

A. Zu den nachtheiligeren Unkräutern, welche auch in gute Wiesen sich eindrängen, gehören unter andern die Herbstzeitlose (Colchĭcum autumnāle), Wiesenklapper (Rhinānthus crista galli), Gleiße (Aethūsa Cynapĭum), der Schierling (Conĭum maculatum), die Bärenklaue (Heraclēum Sphondylĭum), der Beifuß (Artemisia vulgaris) ꝛc. Man rottet sie vor der Samenreife aus; die Herbstzeitlose läßt sich durch einige Jahre lang fortgesetztes Ausraufen der Blätter sammt den unreifen Samenkapseln eher vertilgen, als durch Ausbohren der Wurzelknollen.

Die auf nassen und sumpfigen Stellen vorkommenden schlechten Gewächse verlieren sich nach vollzogener Entwässerung allmälig von selbst, wie von Gräsern Phragmītes, Molīnia, Calamagrōstis, Nardus; von Halbgräsern Cārex, Eriōphŏrum, Cypērus, Scirpus, Juncus, Triglōchin ꝛc.; von Kräutern Pediculāris, Menyānthes, Lythrum, Lysimachĭa, Spiraea ꝛc.

B. Schädlichere Thiere sind: Maulwurf, Wasserratte (für die Dämme), Scharr- und andere Mäuse, Engerlinge, Werren ꝛc. Die 3 letzten vertreibt schon eine fleißige Bewässerung. Maulwürfe fängt man in Schnell- und Zangenfallen. Man sollte sie aber nicht so gänzlich vertilgen, da sie blos fleischfressende Geschöpfe sind und viele schädliche Thiere, wie Engerlinge und andere Insecten-Larven und Puppen, Schnecken, Würmer ꝛc. verzehren; die Erdhaufen, wenn man sie zeitig ausgleicht, tragen zur Verjüngung der Wiesen bei. Alte, bewachsene Maulwurfshaufen durchsticht man ins Kreuz, wendet die 4 Lappen um, schürft von ihnen die Erde ab, bringt sie wieder in ihre vorige Lage und tritt sie an.

Ein Behüten mit Waidvieh ist den Wiesen stets nachtheilig.

§. 78.

4. Anzucht von Feldgewächsen.

Die Einführung der Agricultur in Deutschland geschah ursprünglich wohl größtentheils durch den Waldfeldbau. Wie noch jetzt der neue Ansiedler in den amerikanischen Urwäldern sein in Feld umzuwandelndes Waldland gewöhnlich nicht sogleich rein ausstockt („klärt“), sondern vorerst nur so weit auslichtet, um das Getreide zwischen den verbleibenden Bäumen und Stöcken nothdürftig anbauen zu können, und die gänzliche Holzausstockung erst nach und nach vollzieht — in ähnlicher Weise betrieben auch unsere Altvordern ihren ersten Getreidebau; sie unterließen wohl so lange, als Jagd und Viehzucht die Hauptquellen ihrer Ernährung blieben und sie noch keine festen Wohnsitze hatten, die reine Ausstockung ihrer Baumfelder. Diese begann erst von da an, als bei ihnen die Agricultur eine größere Ausdehnung gewann und zuletzt zur Hauptbeschäftigung wurde. Denn nun mußten unsere Vorfahren, gleich allen ackerbautreibenden Völkern, zu der naheliegenden Einsicht gelangen, daß die Agricultur zu ihrem vortheilhaftesten Betriebe eine völlige räumliche Sonderung von der wilden Holzzucht erheische; und indem man das productive Gelände nach und nach unter beide Productionszweige vertheilte, war es wieder sehr natürlich, daß man die fruchtbarsten Böden, die wärmeren, milderen, südlichen, ebeneren und sanfter geneigten Lagen thunlichst dem Feldbaue zuwies, dagegen das magerere, steinigere und versumpfte Gelände, so wie die steileren, nördlichen und rauheren Lagen für die Holzzucht reservirte. Nur an einigen wenigen Orten, wie namentlich in den Hack- und Röderwäldern, hat sich der Waldfeldbetrieb bis daher erhalten, jedoch nur aus dem Grunde, weil das Gelände seiner

äußeren und inneren Beschaffenheit nach zum reinen Feldbaue nicht taugte, wiewohl es auch als Waldfeld nur sehr dürftige Fruchterträge abwirft. Sonst beschränkt sich der Fruchtbau in unseren Wäldern fast ausschließlich auf die Fälle, wenn ein verwilderter Boden für den künstlichen Holzanbau, zumal für die Holzsaat, vorbereitet werden soll.

In neuerer Zeit — seit 1819, nach H. Cotta's Vorgang — wurde die Wiedereinführung eines regelmäßigen Waldfeldbaues, und zwar in mancherlei Formen, von verschiedenen Seiten her eifrigst befürwortet. Man versprach sich von ihm erhebliche Vortheile — einmal eine neue ergiebige Quelle von Arbeit für die ärmere und nicht voll beschäftigte Volksclasse, somit eine Beseitigung oder doch Verminderung des Proletariats; — sodann eine Erhöhung der Waldgrundrente, welche den Waldbesitzern theils aus dem Pachtertrage des Rodlandes, theils aus dem gesteigerten Holzzuwachse in Folge der Bodenlockerung zufließen sollte; — endlich eine Vermehrung der Nahrungsmittel zu Gunsten aller Consumenten. Die Lobredner des erneuerten Waldfeldbaues — in deren Reihe wir übrigens nur Forstmänner und keine Landwirthe vom Fache erblicken — schilderten die vorerwähnten Vortheile mit so glänzenden Farben, belegten zugleich ihre Angaben mit einzelnen hohen Pachterlösen, erblickten die Hemmnisse einer Verallgemeinerung des Waldfeldbaues nur theils in der Indolenz, theils in den Vorurtheilen der Forstbeamten und sprachen so warm für das vermeintliche Interesse der unbemittelten Classe, daß sie nach und nach viele Anhänger unter ihren Fachgenossen sich erwarben, ja sogar der Unterstützung mancher Ständekammern und Staatsregierungen sich zu erfreuen hatten. Wenn nur diese Vorschläge ebenso praktisch tüchtig sich erwiesen, als sie gut gemeint sind! —

An Arbeit, d. h. an Gelegenheit für die Anwendung menschlicher und anderer Productivkräfte zur Erzeugung ökonomischer (nützlicher) Güter, ist im Allgemeinen kein Mangel; wohl aber häufig an solcher Arbeit, welche sich lohnt, nämlich im Preise des von ihr erzeugten Gutes sich angemessen bezahlt macht, mithin z. B. dem gemeinen Handarbeiter so viel einbringt, als er zu seinem und seiner Familie Unterhalt nothwendig bedarf. Jede neue Quelle von derartiger Arbeit ist eine sehr willkommene, zumal auf dem übervölkerten Lande. Allein der Waldfeldbau eröffnet leider eine solche Quelle nicht! Wirft doch selbst der reine und ständige Feldbau im Durchschnitt nur einen sehr mäßigen Arbeitsverdienst ab, wie sich aus dem Werthanschlage aller dabei wirksamen Kräfte (incl. der Capitalkräfte) numerisch bestimmt nachweisen läßt. Auch ohne genauere Untersuchung gewahrt man dies schon an der bedrängten Lage der auf ihrem Gute vollbeschäftigten und dabei fleißigen und genügsamen Kleinbauern. Es zeugt weiter dafür die Erfahrung, daß von größeren und

in der Nähe stark bevölkerter Orte gelegenen Gütern ein beträchtlich, nicht selten 2—5mal höherer Zeitpacht erzielt wird, wenn man ein solches Gut parzellenweise an Meistbietende verpachtet, anstatt es im Ganzen zu verleihen. Diese Thatsache hat man zwar daraus erklären wollen, daß der Parzellenpächter eine Entschädigung für seine höhere Pachtabgabe in einem größeren und werthvolleren Naturalertrage fände, welchen er durch eine sorgfältigere Cultur seinem Pachtlande abgewänne. Dem ist jedoch in der Regel nicht so. Vielmehr stehen dem Großpächter mehr und wirksamere Mittel zu Gebote sowohl zur Steigerung der Bodenproduction, als auch zur besseren Verwerthung seiner Producte. Stärkere Viehstände und zweckmäßige Dungstätten liefern ihm mehr und besseren Dünger; ein kräftigeres Spannvieh und vollkommnere Culturwerkzeuge ermöglichen ihm eine gründlichere Bodenbearbeitung; seine Producte kann er weiterhin verfahren und manche derselben in anderer Weise besser verwerthen, z. B. durch Verwendung zur Mastung, zum Branntweinbrennen ꝛc. Allein der Großpächter producirt im Ganzen noch theuerer, schon darum, weil er alle Handarbeiten durch vollbezahlte Tagelöhner und durch noch weit kostspieligeres Gesinde unter Beihülfe eines blos für diesen Zweck unterhaltenen Spannviehes verrichten lassen muß. — Dagegen begnügt sich der Parzellenpächter für seine eigene Person mit einem geringeren Arbeitsverdienste, aus Rücksicht darauf, daß er die Arbeitskräfte sowohl von seiner Familie (Weib und Kind) als auch von seinem Milchvieh, dessen er ohnehin zu seiner Ernährung bedarf, dabei mitbenutzen kann. Nichts desto weniger ist er gewöhnlich noch übeler daran als der Kleinbauer, zumal wenn er einen höheren Pacht zu entrichten hat.

Noch weit ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse beim Waldfeldbaue, weil das Waldfeld, im Vergleiche zu gewöhnlichem Felde, einerseits einen beträchtlich höheren Productionsaufwand erheischt und andererseits einen merklich niedereren Naturalertrag abwirft, mithin viel schlechter rentirt.

Wie schon bemerkt, sind unsere Wälder fast durchgängig auf die schlechteren Böden und auf die ungünstigeren, insbesondere auch entfernteren Lagen längst zurückgedrängt. Der Reinertrag des Agriculturgeländes hängt nun aber zunächst von der Bodengüte ab. Zwei Hectar schlechteren Feldes, welche zusammen ganz denselben Naturalertrag liefern, wie ein Hectar besseren Geländes, besitzen mit letzterem nicht etwa gleichen, sondern einen merklich geringeren Werth; denn jene 2 Hectar veranlassen den doppelten Aufwand an Bearbeitungs- und Erntekosten und noch mehr als den doppelten Aufwand an Dünger, so wie an Saatfrucht, weil auf magererem Gelände viele Körner nicht keimen und auch die keimenden sich nicht so reichlich bestauden (beim Getreide). — Ebenso

äußert die vom Wohnsitze des Bebauers mehr oder minder entfernte Lage des Feldes einen entschiedenen Einfluß auf seinen Reinertrag, indem mit zunehmender Entfernung der Verlust theils an Arbeitskraft, theils an Abnutzung des Geschirres gleichmäßig wächst. — Ganz besondere Beachtung verdient außerdem, daß ein mit Baumwurzeln durchzogener oder größere Steine enthaltender Waldboden nicht mit dem Pfluge, sondern nur mit dem Spaten oder der Hacke sich bearbeiten läßt. Ein Pflug leistet nun aber in gleicher Zeit 30- bis 40mal so viel, als ein Handarbeiter mit dem Spaten oder der Hacke. Das Kostenverhältniß zwischen der Pflug- und Spaten-Cultur stellt sich wie 1 : 4 bis 8 und sogar noch günstiger für den Pflug, wenn diesen der Arbeiter selbst führen und mit eigenem Vieh bespannen kann.

Die geringeren Ernteerträge vom Waldfeld, verglichen mit denen von gewöhnlichem Felde, erklären sich aus der Gesammtwirkung mehrerer Einflüsse. Während der kurzen Bauzeit erhält der Waldboden nicht den gehörigen Grad der Lockerung und Pulverung, welchen die Feldgewächse zu ihrem vollkommnen Gedeihen verlangen; auf einem stark gebundenen oder verfilzten Boden, welcher erst nach vorgängiger mehrmaliger Beurbarung cultivirbar wird, fällt im ersten Jahre die Ernte sogar ganz aus. Der Waldhumus kann den animalischen Dünger, welcher zur Vermehrung des Körnerertrags wesentlich beiträgt, nicht vollständig ersetzen. Auf dem Waldfeld ist die Beschädigung durch Wild-, Vögel- und Mäusefraß, durch Beschattung ꝛc. gewöhnlich größer. Ueberdies bleibt der Anbau nur auf eine kleinere Anzahl von Culturpflanzen, insbesondere die genügsameren (Kartoffeln, Buchweizen, Hafer ꝛc.) beschränkt.

Aus dem Obigen folgt, daß dem Waldfeldbau nur eine sehr untergeordnete volkswirthschaftliche Bedeutung beigelegt werden kann und daß eine regelmäßige Einführung desselben in unseren Wäldern sicherlich weit eher zur Vermehrung, als zur Verminderung des Proletariats beitragen würde. — Man hat zwar eine größere Lucrativität dieses Betriebs an einzelnen Pachterträgen nachweisen wollen, welche hin und wieder erzielt wurden und mitunter bis zu 170 Mark pro Hectar anstiegen. Das sind aber seltene Ausnahmen von der Regel und sie finden zum Theil ihre Erklärung darin, daß eine beträchtliche Menge Wurzelstockholzes im Boden zurückgeblieben und den Pächtern zur Benutzung überlassen worden war. Allein dieses Holz kann ja der Waldbesitzer auch ohne Beihülfe des Feldbaues selbst ernten und obendrein bequemer und wohlfeiler, wenn er die zu fällenden Bäume sorgfältig ausgraben läßt.

Ist nun auch der Waldfeldbau an und für sich wenig lohnend, so kommt er doch in manchen Fällen dem Waldbesitzer wohl zu Statten, namentlich als Culturmittel beim Holzanbau auf stark verrasten Blößen

und bei der Nachzucht solcher Holzarten, deren natürliche Wiederverjüngung schwierig ist, wie bei der Lärche, Kiefer 2c. Selbst wenn ihm die Verpachtung solchen Geländes zu mehrmaligem Fruchtbaue keinen Baarertrag abwürfe, so erspart er immerhin die Ausgabe für Bodenbearbeitung. Nicht selten erhält er noch einen Pacht, welcher die Holzanbaukosten deckt; mitunter und namentlich von stein- und wurzelfreien Blößen, welche sich mit Pflug und Egge bearbeiten lassen, wird selbst ein Mehrerlös erzielt. Da jedoch die Agriculturgewächse, vornweg die Getreidearten, die Bodenkraft sehr angreifen, so sollten auf kräftigeren Böden nur 2—3, auf minder kräftigen und besonders Quarzsand-Böden nur 1—2 Fruchternten gestattet werden. Die rascheste und vollkommenste Lockerung des Bodens wird durch den Kartoffelbau bewirkt, der sich mehrere Jahre hintereinander treiben läßt. Wäre aber der Boden zum Auffrieren geneigt, so baue man im letzten Jahre ein genügsameres Getreide, wie Buchweizen, Hafer 2c., damit sich der Boden wieder setzen kann.

§. 79.

5. Anzucht von Wild, Fischen und Krebsen.

Die ausführliche Anleitung zur Wild- und Fischzucht ist Gegenstand der Jagd- und Fischerei-Wirthschaftslehre, weshalb man sich hier nur auf einige der wesentlichsten Andeutungen beschränkt.

1. Wildzucht. — Eine fehlende Wildart kann man zwar in einer dazu sonst geeigneten Waldung anziehen und zwar Haarwild durch Aussetzen von anderwärts eingefangenen trächtigen Mutterthieren, Federwild durch Aussetzen von Jungen, welche man aus gesammelten Eiern durch Truthühner ausbrüten läßt; allein diese Anzucht kommt nur in Thiergärten und in halbwilden und zahmen Fasanerien vor. — Für die Erhaltung und Nachzucht eines vorhandenen Wildstandes wird gesorgt durch einen regelmäßigen (waidmännischen) Jagdbetrieb, insbesondere auch durch Wahrung des für die Nachzucht günstigen Geschlechtsverhältnisses; durch Ruhe während der Begattungs-, Setz- und Brütezeit; durch künstliche Fütterung in sehr strengen und schneereichen Wintern; durch Anlage von Salzlecken für Edel-, Dam- und Rehwild, und von Suhlen für Sauen und Edelwild; durch Vertilgung des Raubzeugs, durch Schutz gegen Wilddiebe 2c.

2. Die Fischereien und Krebsereien heißen zahme oder wilde, je nachdem sie in geschlossenen Wasserbehältern, wie in Teichen, oder in offenen Wassern, wie in Bächen und Flüssen, vorkommen. Die zahme Fischerei ist in Wäldern selten lohnend, ausgenommen da, wo die Teiche noch für andere Zwecke dienen, wie zum Treiben von Mühlen, Hämmern 2c. oder zum Holzflößen 2c. Die Teiche sind entweder Femelteiche,

in denen man Fische von allen Altern zusammenhält, oder Classenteiche, in welchen eine Sonderung der Fische nach ihren Altern stattfindet. Die Classenteiche theilt man ab in Laich- oder Brutteiche, in Streck- und in Hauptteiche. — In manchen Fällen dürfte die Blutegelzucht in Teichen vortheilhafter sein, als die Fischzucht.

Die Maßregeln zur pfleglichen Unterhaltung der Fischereien &c. sind unter anderen: nachhaltige Benutzung außer der Laichzeit und ohne Anwendung von giftigen Ködern, Nachtfackeln, Stechgabeln &c.; Schonung der Brut und der Samenkrebse; künstliche Fütterung der Fische, besonders der Raubfische und der Krebse in Teichen; Schutz gegen Raubthiere, Fischdiebe &c.

§. 80.

6. Nachzucht von Torf.

Der Torf läßt sich nicht an beliebiger Stelle anziehen, sondern nur da, wo er natürlich vorkommt und genutzt wird, wieder nachziehen. Er wächst in einem ausgestochenen Moore von selbst nach, und von vornherein um so rascher, wenn man beim Ausstich eine handhohe Schicht von der Torfsohle sitzen läßt, indem auf dieser die torfbildenden Gewächse sich früher und reichlicher wieder ansiedeln. Nach vorliegenden Erfahrungen beträgt dann und unter nicht ungünstigen Verhältnissen der natürliche jährliche Nachwuchs durchschnittlich 25 bis 40 Millimeter in der Höhe. Durch zweckmäßige Behandlung eines Torfmoors läßt sich jedoch dessen Zuwachs der Masse und Güte nach künstlich steigern.

Der Torf bildet sich aus abgestorbenen Pflanzentheilen, welche, umgeben von einer Wasserschichte, und dadurch abgeschlossen von der atmosphärischen Luft, sich unvollständig zersetzen. Er ist um so besser, je mehr die Pflanzentextur zerstört und in eine erdartige Masse übergeführt wird und je weniger unverbrennliche Substanzen, welche von zugeflößter Erde &c. herstammen, beigemengt sind.

An einem Moore, dessen Oberfläche nicht mit einer Wasserschichte fortwährend bedeckt ist, sondern allein durch die Capillarkraft des porösen Torfs, welche das Wasser aus der Tiefe nach oben leitet, nur feucht und naß erhalten wird, ist der jährliche Torfzuwachs schwächer und gewöhnlich auch von geringerer Güte. Die hier sich ansiedelnden Gewächse sind hauptsächlich Gräser, Scheingräser und Laubmoose. Bei unterdrückter Blattentwickelung fixiren sie während ihrer jährlichen Vegetation nur eine geringe Menge von Kohlenstoff, von welchem wieder ein ansehnlicher Theil bei dem Verwesungsprocesse unter Zutritt der Atmosphäre verflüchtigt wird und somit für die Torfbildung verloren geht; viele sind reich an

Asche und manche zersetzen sich nicht vollständig. Von echten Gräsern gehören hierher: Molīnia coerulea, Nardus stricta, Calamagrostis lanceolata, Phragmītes communis, ꝛc.; — von Scheingräsern Arten aus den Gattungen Carex, Eriōphōrum, Cypērus, Schoenus, Rhynchōspora, Scirpus, Fimbrīstylis, Iuncus, Triglōchin, Tofjeldia, Scheuchzēria, ꝛc.; — von Laubmoosen besonders die eigentlichen Torfmoose, Sphagnum cymbifolium, capillifolium, cuspidatum, ꝛc.; — von Astmoosen Hypnum cordifōlium, cuspidātum, nitens, adūncum, ꝛc., welche oft der Verwesung gänzlich widerstehen und dann eine sehr schlechte, unter dem Namen „Moostorf" bekannte Torfsorte liefern.

Die Torfbildung wird durch eine mäßige, 30—45 Centimeter hohe Wasserschichte gefördert, wenn diese mit solchen Wasserpflanzen reichlich bevölkert ist, welche theils über, theils unter dem Wasserspiegel vegetiren, sich kräftig entwickeln, stark vermehren und fleischige, jährlich absterbende Blätter und Stengel treiben. Solche Gewächse liefern die Gattungen: Trāpa, Hydrōchāris, Nymphāēa, Nuphar, Villarsīa, Spargānium, Sagittāria, Acōrus, Potamogēton, Myriophȳllum, Ceratophȳllum, Hottōnia, Alīsma, Peplīs, Lemna, Zannichellia, Utricularia, Callītrīche, Nitella, Salvīnia, ꝛc. Sie finden sich von selbst ein, namentlich wenn, wie oben angegeben, der Torf nicht bis zur Sohle ausgestochen worden ist.

Gewöhnlich wird ein auszustechendes Moor durch tiefe Abzugsgräben zuvor durchaus trocken gelegt, dann mit dem Ausstich an der tiefsten Lage begonnen und damit gegen die höheren Lagen hin von Jahr zu Jahr fortgefahren. Da aber durch diese Entwässerung die Fortbildung des Torfs gehemmt wird, so verdient folgendes Verfahren den Vorzug.

Man theile das Moor in mäßig breite Querschläge, entwässere von diesen — in der tiefsten Lage anfangend — nur so viele, als in einem Jahre ausgestochen werden sollen, belasse beim Ausstich zwischen je 2 Schlägen 50—60 Centimeter breite Querdämme und errichte auch an beiden Außenseiten der Schläge (am untersten Schlage auch unterhalb) solche Querdämme künstlich aus der zuerst abgehobenen und minder werthvollen Torfschichte, dem „Rasentorf". In den ausgestochenen bassinartigen Schlägen staut sich das aus den höher gelegenen Schlägen zufließende Wasser auf und setzt daselbst zugleich die in ihm suspendirten Torftheilchen ab, so wie die aufgelöste Humussäure, welche durch den Winterfrost ihre Löslichkeit verliert und beim Aufthauen des Eises in Pulverform zu Boden sinkt.

Angewandter Theil.

Die forstwirthschaftlichen Betriebsarten.

§. 81.

Uebersicht und Charakteristik der Betriebsarten.

Der Zweck der Forstwirthschaft — vortheilhafteste Benutzung der Wälder im Interesse ihrer Besitzer — wird vom Waldbaue durch die An- und Nachzucht der nutzbaren Waldproducte vermittelt, diese An- und Nachzucht aber mittelst der forstwirthschaftlichen Betriebsarten erst vollständiger für jenen Zweck hin geregelt.

Je nachdem die Waldcultur sich ausschließlich nur auf die Hauptnutzung, die Holzzucht, beschränkt oder zugleich auf eine regelmäßige Mitanzucht der Nebennutzungen sich ausdehnt, zerfallen die Betriebsarten in zwei Hauptclassen — in den reinen Hauptnutzungsbetrieb und in den Haupt- und Nebennutzungsbetrieb.

I. Reiner Hauptnutzungsbetrieb.

1. Einfacher Samenholz- oder Hochwaldbetrieb. Bei ihm werden die durch natürliche oder künstliche Besamung oder durch Pflanzung (mithin nicht durch Ausschlag) begründeten Holzbestände unverstümmelt bis zu der vortheilhaftesten Stärke herangezogen und dann in gleicher Weise wieder verjüngt.

Je nachdem man in einer zum jährlichen Nachhaltbetriebe bestimmten Waldung die jährlichen Haubarkeitsnutzungen und die damit verknüpfte Wiederverjüngung entweder über den ganzen Wald ausdehnt, oder sie nur auf einzelne Waldtheile (Schläge) beschränkt und blos diese abholzt und wiederverjüngt — unterscheidet man zwei Betriebsarten: den Femelbetrieb und den schlagweisen oder Schlag-Betrieb.

A. Femelbetrieb. Die jährlichen Fällungen erstrecken sich bei ihm über die ganze Waldung in der Art, daß man die älteren und stärkeren, so wie die schadhaften Stämme vereinzelt aushaut („ausfemelt"), während das umstehende geringere und schwächere Holz vorläufig verschont bleibt und mit dem Nachwuchse auf den Standräumen der gefällten Bäume Bestände bildet, in denen Holz von sehr abweichendem Alter, mithin

auch von verschiedener Höhe und Stärke, mehr oder minder gleichförmig durcheinander gemischt vorkommt.

B. Schlagweiser Samenholzbetrieb. Bei ihm wird nur ein kleinerer, den Holzbedarf eines oder mehrerer Jahre deckender Theil des Waldes zur Abnutzung und Verjüngung genommen und auf dieser Fläche ein möglichst gleichalteriger Bestand nachgezogen.

Je nachdem man den zu nutzenden und verjüngenden Bestand entweder auf einmal oder nach und nach abholzt, ergeben sich zwei Unterarten dieses Betriebs: — der Kahlschlagbetrieb und der Femelschlagbetrieb.

a. Kahlschlagbetrieb. Die zu einer Jahresernte benöthigte Schlagfläche wird auf einmal rein abgeholzt und ihre Wiederverjüngung entweder von der Besamung durch einen an den Schlag angrenzenden mannbaren Bestand erwartet oder durch künstliche Cultur bewirkt.

b. Femelschlagbetrieb[1]). Der Oberstand wird bei eintretender Besamung nur ausgelichtet und nachher stufen- und femelweise abgeholzt. Gewöhnlich werden mehrere Jahresschläge gleichzeitig in einen Verjüngungsschlag zusammengefaßt.

2. Einfacher Ausschlagholz- oder Schlagholzbetrieb. Er ist blos bei den mit starker Reproductionskraft begabten Laubhölzern möglich und besteht in der periodischen Nutzung der abgenommenen und dann reproducirten Schäfte oder Schafttheile. Es gibt 3 Arten dieses Betriebs, nämlich:

a) Stockschlagbetrieb (Niederholz- oder Niederwald-Betrieb). Ein jüngerer und zum Wiederausschlage aus dem Wurzelstocke noch fähiger Laubbestand wird nahe am Boden kahl abgeholzt und der nachfolgende Stockausschlag in gleicher Weise periodisch abgetrieben.

b) Kopfholzbetrieb. Laubholzstämme werden in einer gewissen Höhe (bis zu 4 Meter hin) über dem Boden abgehauen („geköpft") und der zunächst um den Abhieb entstehende Ausschlag („Kopf") periodisch genutzt.

c) Schneidelholzbetrieb. Der Baumschaft selbst bleibt ganz oder doch bis zu größerer Höhe hin unverstümmelt und der periodische Abtrieb erstreckt sich nur auf die Wegnahme („Schneidelung") der dem Schaft entlang vorhandenen und reproducirten Aeste.

3. Zusammengesetzter oder Mittelwald-Betrieb. Er ist eine gleichzeitige Vereinigung des Samenholzbetriebs mit dem Stockschlagbetrieb auf einer Fläche.

---

1) Man kann den Femelschlagbetrieb auch als eine Verbindung des Femelbetriebs und des Kahlschlagbetriebs betrachten.

II. Haupt- und Nebennutzungsbetriebe.

1. Verbindung der Holzzucht mit dem Fruchtbau.

a) Hackwald- oder Haubergsbetrieb. In einem Stockschlag wird unmittelbar nach dessen jedesmaligem Abtrieb der Boden „gehaint“ und dann 1—2 Jahre lang mit Getreide zwischen den neuen Stockloden bestellt.

b) Waldfeldbetrieb. Nach dem Abtriebe eines Hochwaldes wird der Boden einige Zeit ausschließlich oder theilweise zur Anzucht von Agriculturgewächsen benutzt.

2. Verbindung der Holzzucht mit der Thierzucht.

a) Ständiger Waldwaidebetrieb. Eine ständige Waldwaide wird licht mit Heistern besetzt, welche man entweder unverstümmelt läßt, oder als Schneidel- oder Kopfholz behandelt.

b) Wildgartenbetrieb, bei welchem in einer umfriedigten Waldung ein starker Wildstand unterhalten wird.

I. Haupttheil.

Reine Hauptnutzungs-Betriebe.

I. Theil.

Einfache Samenholz- oder Hochwald-Betriebe.

§. 82.

Eigenthümlichkeiten derselben im Allgemeinen.

I. Begriff. — Unter Samenholzungen (auch „Hoch- oder Baum-Holzungen oder Wälder“ genannt) versteht man diejenigen Holzbestände, welche durch natürliche oder künstliche Ansamung oder auch durch Pflanzung von Kernstämmchen (mithin nicht durch Ausschlag) nachhaltig begründet und so weit herangezogen werden, bis die unverstümmelt bleibenden Stämme die zu ihrer vortheilhaftesten Benutzung erforderliche Höhe und Stärke erreicht haben.

II. Würdigung dieser Betriebsgattung.

1. Lichtseite des Samenholzbetriebs gegenüber dem Stockschlagbetrieb. — Der Samenholzbetrieb producirt mit Einschluß der Wurzelstockholzmasse, welche durchschnittlich 20 Procent von der oberirdischen Haubarkeitsnutzung ausmacht, die höchsten Holzmassenerträge. Seine höheren Umtriebszeiten ermöglichen zugleich die Anhäufung eines größten Holzvorraths auf einer Waldfläche, was für manche Classen von Waldbesitzern nicht unwichtig ist.

Er liefert fast alle Holzsortimente und unter diesen die stärksten und sehr werthvolle, welche deshalb zur weitesten Verführung, insbesondere auch (Nutzstämme und Scheitholz) zum Verflößen geeignet sind.

Er gewährt manche Nebennutzungen, wie Harz, Theer und Mast, sodann größere Flächen für die Waldhute und erträgt am ersten eine mäßige Streunutzung.

Die Holzerntekosten stellen sich bei ihm verhältnißmäßig am niedrigsten.

Er ist auf alle Baumholzarten anwendbar, mithin auch auf solche, welche zum Ausschlagbetrieb gar nicht oder doch weniger taugen, wie die Nadelhölzer, Rothbuchen, Birken.

Da er die Bodenkraft am meisten schützt und mehrt, eignet er sich zugleich für die schlechteren Bodenclassen, welche er, bei zweckmäßiger Auswahl der Holzart, allmälig bessert. In rauhen Hochlagen, wo nur noch Nadelhölzer fortkommen, ist er allein möglich.

Samenhölzer leiden weniger von Duft- und Eisbrüchen und nur kürzere Zeit, blos in ihrer früheren Jugend, von Spätfrösten. Sie bilden die besten Schutzbestände gegen Lawinen im Hochgebirge und gegen Erdschlüpfe an steilen Einhängen mit seichten Böden.

2. Schattenseite. — Der Samenholzbetrieb liefert, in Folge der höheren Umtriebszeiten beim aussetzenden Nachhaltbetrieb spät eine Haubarkeitsnutzung und verlangt bei den zum jährlichen Nachhaltbetriebe bestimmten Wäldern einen größeren Holzvorrath auf dem Stocke. Er eignet sich deshalb nicht für minder bemittelte Waldbesitzer.

Die Samenhölzer sind von manchen Gefahren, wie von Stürmen, Feuer und Insecten mehr bedroht, zumal die Nadelholzbestände. Sie schaden angrenzendem Agriculturgelände am meisten durch Ueberschirmung und Beschattung, so wie durch ihre weiter auslaufenden Wurzeln. Der Betrieb erfordert zu einer regelrechten Führung die meisten technischen Kenntnisse.

Mit der näheren Begründung und weiteren Ausführung der besonderen Eigenthümlichkeiten dieser und der übrigen Betriebsarten befaßt sich die „Forststatik".

I. Abschnitt.

Samenholz-Femelbetrieb.

§. 83.

I. Begriff. — Bei dem Femelbetriebe (auch Plänter- oder Schleichbetrieb genannt) werden die jährlichen Fällungen über die ganze Waldfläche hin ausgedehnt, neben den zulässigen Durchforstungen hauptsächlich die ältesten und stärksten oder kranken Stämme ausgehauen („ausgefemelt, ausgeplántert") und die dadurch entstehenden Lücken entweder durch Be-

samung von dem sie umgebenden Holze oder, wenn diese nicht ausreicht, durch künstliche Cultur in Bestand gebracht. Die Femelbestände sind, wenn auch nicht ganz gleichmäßig, aus Holz von sehr verschiedenem Alter und abweichender Höhe und Stärke zusammengesetzt und im oberen Kronenschluß mehr oder weniger unterbrochen.

Wie bereits früher (S. 323) bemerkt wurde, läßt sich der Femelschlagbetrieb als eine Verbindung des Femelbetriebs mit dem schlagweisen Betrieb betrachten. Es kommen übrigens noch sonstige Verbindungen dieser beiden Betriebsweisen vor, so u. A. wenn ein mit U jähriger Umtriebszeit behandelter Wald in eine gewisse Anzahl, z. B. u Schläge getheilt ist, von welchen jeder $\frac{U}{u}$ Altersklassen mit u jähriger Abstufung enthält. In die Kategorie dieser Verbindungen gehören der Oberholzbestand des Mittelwaldes sowie solche Hochwaldungen, welche aus Mittelwaldungen in der Art hervorgegangen sind, daß das Unterholz zufolge reichlicher Ansammlung von Oberholz verschwunden ist. Ob es sich indessen verlohne, vorhandene Femelwaldungen in den zuletzt genannten Mischbetrieb überzuführen, erscheint fraglich. Ohne künstliche Cultur wird bei denjenigen Holzarten, welche nicht häufig und regelmäßig Samen tragen, die normale Altersstufenfolge innerhalb der einzelnen Schläge kaum festzuhalten sein; überläßt man dagegen die Bestandsverjüngung der Natur, so geht der Wald nach und nach in den Femelschlagbetrieb über.

Da der Femelbetrieb mit manchen Mißständen behaftet und deshalb häufig nicht am Platze ist, so hat man zum Ersatze desselben einige andere Betriebsarten, insbesondere den Femelschlagbetrieb mit langer Verjüngungsdauer und die oben erwähnte Verbindung des Femelbetriebs mit dem Schlagbetrieb empfohlen. Indem jedoch einige Schriftsteller diese beiden Betriebsarten als „geregelten" oder „geordneten" Femelbetrieb bezeichneten[1]), begingen sie den Fehler, den Femelbetrieb, wie wir ihn oben geschildert haben, überhaupt zu verwerfen, wozu kein Grund vorliegt. Dieser Betrieb besitzt in mehreren Fällen volle Berechtigung; auch läßt er eine Regelung zu, ohne dabei seinen Charakter einzubüßen.

II. Würdigung des Femelbetriebs.

1. Lichtseiten.

a) Schutz der Bodenkraft. Da in Femelwäldern hohes Holz mit niedrigem wechselt, so ist der Boden mehr gegen Aushagerung und Laubauswehen gesichert.

b) Schutz der jungen Pflanzen gegen rauhe und austrocknende Winde.

c) Windwurf, Insectenfraß[2]) sowie die Kiefern-Schütte[3])

---

1) Hundeshagen, Encyclopädie, 2. Auflage (1828) S. 259. — Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen von Gwinner, 1857, S. 267. — 2) Cotta's Waldbau, 9. Auflage (1865) S. 148. — 3) Ueber den geregelten Femelbetrieb, von Werneburg, in Danckelmann's Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 7. Band, 3. Heft (1875) S. 437. In dieser Abhandlung ist zugleich die neuere Literatur des Femelbetriebs angegeben.

sollen in Femelwäldern weniger häufig vorkommen. Einige Schriftsteller dagegen, wie z. B. G. L. Hartig[1]) behaupten, daß bei der Femelwirthschaft die Bäume den Sturmwinden mehr ausgesetzt seien.

d) Erdrutsch sowie die Entstehung von Lawinen werden durch die beim Femelbetrieb ununterbrochen stattfindende Bestockung des Bodens verhindert.

e) Die Hochwaldwirthschaft läßt sich mittels des Femelbetriebs noch auf kleineren Flächen betreiben.

2. Schattenseiten.

a) Geringerer Nutzholzertrag, weil die Stämme in dem freieren Stande weniger hoch, vollholzig und schaftrein werden.

b) Vermehrung der Frostgefahr für den jungen Nachwuchs, weil das angrenzende höhere Holz den Luftzug hemmt. Dieser Nachtheil des Femelbetriebs macht sich namentlich bei der horstweisen Verjüngung geltend, indem bei dieser die jungen Pflanzen des schützenden Oberstandes entbehren.

c) Beschädigung des Nachwuchses beim Fällen, Aufarbeiten und Rücken des Holzes. Will man diesen Nachtheil auf ein kleineres Maß zurückführen, so kann man solches nur durch die kostspielige Vermehrung der Waldwege erreichen.

d) Zu lange andauernde Beschattung des Nachwuchses durch die denselben umgebenden höheren Bäume.

e) Größere Schädlichkeit der Waldwaide.

f) Erschwerung der Wirthschaftsführung, insbesondere des Forstschutzes, der Aufsicht über die Holzfällungen und den Holztransport, der Holzmassenermittlung, Ertragsregelung und Betriebscontrole.

Ob, wie Hartig, Cotta u. A. meinen, der Holzmassenertrag beim Femelbetrieb kleiner als beim schlagweisen Betrieb sei, ist durch vergleichende Untersuchungen noch nicht festgestellt.

Der Femelbetrieb ist die älteste Betriebsart; er war früher sehr verbreitet, hat aber im Laufe der Zeit bedeutend an Terrain verloren und nimmt jetzt in Deutschland eine verhältnißmäßig geringe Fläche ein. Neuerdings wird ihm wieder von verschiedenen Seiten her das Wort geredet. Allgemein ist man darüber einverstanden, daß der Femelbetrieb für sehr rauhe und steile Lagen als „Schutzwald", sowie bei kleinem Waldbesitz ganz am Orte ist.

III. Behandlung der Femelwälder.

Wie bereits früher (S. 260) angegeben wurde, soll der Hauptbestand beim Femelbetrieb aus einer schattenertragenden Holzart bestehen;

---

1) Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange, 1831, S. 48.

vorzugsweise eignet sich für denselben die Weißtanne. Auch darf die Umtriebszeit nicht zu hoch gesetzt werden. Für die Hiebsführung selbst lassen sich kaum allgemeine Normen feststellen. Das Fällen und Herausschaffen der stärkeren Stämme soll mit möglichster Schonung des vorhandenen Unterwuchses geschehen; nebenbei nutzt man auch das vorfindliche Durchforstungsholz, falls solches mit Vortheil abgesetzt werden kann. Unbesamt gebliebene Stellen werden künstlich, am besten mittelst Pflanzung, cultivirt. Dem Nachwuchse läßt sich dadurch besser aufhelfen, daß man die verdämmenden höheren Randbäume wegnimmt und diese Maßregel weiter fortsetzt, sobald im Umkreise der besamten Fläche sich wieder neuer Anwuchs angesiedelt hat. Dieses sogenannte „Plätze- oder Kesselhauen" leistet jedoch den Sturmschäden nur allzusehr Vorschub.

Bei kleineren Wäldchen, welche ihren Eigenthümern eine jährliche Holzernte und zugleich ihr benöthigtes stärkeres Nutzholz abwerfen sollen, jedoch zur Einhaltung eines schlagweisen Betriebs nicht groß genug sind, lassen sich jene Zwecke durch eine besondere Form des Femelbetriebs erreichen. Sie unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Femelbetrieb hauptsächlich dadurch, daß man gleichalterige Samenholzbestände an- und nachzieht, diese ungefähr in der Hälfte ihrer festgesetzten Umtriebszeit, nach vorgängiger Durchforstung und nöthigenfalls noch stärkerer Auslichtung, in eine andere Holzart künstlich umwandelt, von da an bis zum Ende des Umtriebs hin den Oberstand allmälig ausfemelt und nur eine angemessene Anzahl Nutzstämme (vorzugsweise am Rande des Waldes oder durchziehender Fahrwege) weiterhin überhält. Bei der Bestandsumwandlung wechselt man mit Laub- und Nadelholz ab, wodurch man einen größeren Zuwachs erzielt. Die Umtriebszeit darf nicht hoch, nur etwa auf 40—60 Jahre gesetzt sein, damit die auszufemelnden Stämme den schon höheren Nachwuchs nicht sehr beschädigen und sich noch im Ganzen heraustragen lassen. Zur näheren Erläuterung des Verfahrens Folgendes.

Wäre die Waldung Blöße, so bestellt man sie mit Kiefern oder mit Lärchen, am besten durch Pflanzung in geregeltem Verbande, weil dieser später die Umwandlung, so wie das Fällen und Herausschaffen des Holzes erleichtert. Ist das Nadelholz 20—30 Jahre alt geworden und schon ausgeschneidelt und durchforstet, so wird das Laubholz — vorzugsweise Rothbuchen in Untermischung mit Hainbuchen, Eichen, Ahornen, Eschen &c., wenn der Boden diesen Holzarten zusagt — eingesäet oder besser eingepflanzt und in den nachfolgenden 20—30 Jahren das Nadelholz allmälig ausgefemelt, mit weiterer Belassung einiger Nutzstämme. In gleicher Weise wird der nachgezogene Laubholzbestand (im 30jährigen Alter und nach vorgängiger stärkerer Auslichtung) in Fichten und Weißtannen umgewandelt, diese, nach vorheriger stärkerer Auslichtung und Ausschneidelung, später wieder in jene Laubhölzer, u. s. w. Die lichtbedürftige Kiefer und Lärche lassen sich in dieser Weise nicht mehr nachziehen; dazu wäre eine kahle Abholzung des Bestands erforderlich. Man kann aber auch bei ihrem ersten Anbau sogleich stärkere Laubholzstämmchen einsprengen und dadurch den Umtrieb des Laubholzbestandes abkürzen.

Dieser (zweialterige) Femelbetrieb eignet sich vorzugsweise für kleinere bäuerliche Privatwälder, deren Besitzer eigenhändig und unter Beihilfe ihrer Angehörigen die

dabei vorkommenden Arbeiten zu müßiger Zeit (vom Herbst bis zum Frühjahr hin) ohne besondere Kosten besorgen können.

Die Einleitung zu diesem Betriebe gewahrte der Verfasser schon vor langer Zeit in manchen Strichen des Hessischen Vogelgebirges, woselbst die Landleute abgelegene und minder fruchtbare Grundstücke mit Kiefern ansäen, in denen sich später sehr häufig ein vollständiger Unterwuchs von Laubholz (Buchen, Eichen, Kirschen zc.) aus den Samen einstellt, welche Vögel zc. von benachbarten Wäldern hereinschleppen. Man femelt dann gewöhnlich die Kiefern allmälig aus und erhält so schöne Laubholzbestände. Was hier die Natur leistet, läßt sich ebenso gut, ja noch besser künstlich bewirken und zugleich dem Betriebe in der oben bemerkten Weise eine regelmäßige Nachhaltigkeit verschaffen.

II. Abschnitt.

Schlagweise Samenholzbetriebe.

§. 84.

Begriff und Würdigung derselben.

I. Begriff. — Der schlagweise Samenholzbetrieb bezweckt eine flächenweise Sonderung der verschiedenen Holzalter, während dieselben beim Femelbetriebe über die ganze Waldfläche hin untereinander gemischt vorkommen. Beim Hochwald-Schlagbetriebe wird deshalb jedesmal nur ein gewisser und gewöhnlich der mit dem ältesten Holze bestockte Theil der Waldung zur Abholzung und Verjüngung bestimmt, um daselbst einen möglichst gleichalterigen und vollkommenen jungen Bestand nachzuziehen.

Die beiden Hauptformen dieses Betriebs sind der Kahlschlag- und der Femelschlag-Betrieb.

II. Würdigung des schlagweisen Hochwaldbetriebs und zwar

1. im Verhältniß zum Femelbetrieb. Die mannichfachen Vorzüge jenes Betriebs vor diesem ergeben sich schon aus den Gegensätzen der in §. 83 unter II, 2 an dem Femelbetriebe gemachten Ausstellungen. Der Schlagbetrieb ist auf alle Baumholzarten anwendbar; er veranlaßt einen verhältnißmäßig geringeren Aufwand an Holzerntekosten und an Wegfläche; er erleichtert die Schutzmaßregeln gegen Stürme, Feuer, Insecten, Waidevieh und Wild, so wie den Forstschutz überhaupt; er fördert die Führung und Ueberwachung des Wirthschaftsbetriebs, namentlich auch die Einhaltung eines strengen Nachhaltbetriebs, schon deshalb, weil durch die flächenweise Trennung der Bestandsalter die Erhebung der beiden Hauptgrundlagen des jährlichen Nachhaltbetriebs — des Holzvorrathes und des Holzzuwachses — ausnehmend begünstigt, ja erst ermöglicht wird.

Dagegen eignet sich eine zum jährlichen Nachhaltbetrieb bestimmte Waldung nur dann zum schlagweisen Hochwaldbetrieb, wenn sie eine solche

Ausdehnung besitzt, daß die einzelnen Schläge noch die angemessene Größe erhalten können. — In sehr rauhen und steilen Lagen ist der Femelbetrieb oft die allein anwendbare Betriebsart.

2. Vergleichung des Femelschlagbetriebs mit dem Kahlschlagbetriebe.

A. Der Femelschlagbetrieb

gewährt unter anderen die Vortheile, daß bei der Vereinigung mehrerer Jahresschläge in einen Verjüngungsschlag die Schlagflächen größer ausfallen, was bei kleineren und zum jährlichen Nachhaltbetrieb bestimmten Wäldern von Nutzen ist; daß man den weiteren Zuwachs an den Mutterbäumen während der Verjüngungsdauer gewinnt, welcher an sich beträchtlich ist und noch höheren Werth erhält an Nutzholzstämmen, welche eine größere Stärke erlangen sollen; daß die Mutterbäume nicht blos die vorhandene Bodenkraft erhalten, sondern auch dieselbe durch ihren Laubabwurf noch mehren; daß ein Culturkosten-Aufwand hier entweder ganz wegfällt oder sich doch am niedrigsten stellt. Vorzugsweise ist diese Verjüngungsweise an ihrem Orte bei zärtlichen Holzarten, wie Rothbuchen und Weißtannen, zumal in rauhen oder den Spätfröften exponirten Lagen; außerdem auf freiliegenden Bergkuppen, so wie an steilen Einhängen und auf Felsböden.

B. Kahlschlagbetrieb.

a) Zu den Vorzügen des Kahlschlagbetriebs in Verbindung mit künstlicher Nachzucht gehören: daß der Betrieb in seiner Behandlung einfacher ist; daß seine nachhaltig-jährliche Fortsetzung unabhängig bleibt von dem Fruchtbarkeits-Eintritt der zu verjüngenden Bestände, und daß überhaupt die der angenommenen Umtriebszeit entsprechenden normalen Bestandsalter-Stufen vollständiger hergestellt und festgehalten werden können; daß mit den Mutterbäumen auch die Sturmschäden und die Beschädigungen an dem Nachwuchs durch die Holzernte wegfallen; daß der Abtrieb der Bestände zu jeder Jahreszeit, mithin auch im Sommer vorgenommen werden kann, was sowohl in Hochlagen mit tiefem Winterschnee, als auch da zu Statten kommt, wo das zu verflößende Stammholz vorher entrindet werden muß; daß bei der Sommerfällung das Wurzelstockholz sorgfältiger ausgebeutet werden kann; daß die Schlagräumung keine Kosten veranlaßt; daß der Schlag geeigneten Falls einige Jahre zum Fruchtbau benutzt werden kann u. s. w. Vorzügliche Anwendung verdient der Betrieb bei der Verjüngung der Lärche, Kiefer, Fichte und Erle, wiewohl er auch bei denjenigen Holzarten, für welche der Femelschlagbetrieb als Regel sich empfiehlt, oftmals eine sehr willkommene Aushilfe leistet.

b) Bezüglich des Kahlschlagbetriebs mit Randbesamung verweisen wir auf §. 59, wo derselbe bereits seine Würdigung gefunden hat.

I. Capitel.

Behandlung regelmäßiger Samenholzbestände.

§. 85.

1. Behandlung regelmäßiger Rothbuchen-Samenholzungen.

I. Umtriebszeit. — Sie schwankt, bei der Wahl natürlicher Verjüngung, zwischen 80 und 140 Jahren. Eine 90—110jährige dürfte im Durchschnitt die vortheilhafteste sein.

Der höchste Durchschnittsertrag tritt bei Rothbuchenbeständen schon mit deren Mannbarkeit, also mit dem 60sten bis 80sten Jahre ein, erhält sich einige Decennien auf dieser Stufe, beginnt aber, selbst auf besseren Standorten, spätestens vom 110ten Jahre an wieder zu sinken, wovon sich der Verfasser durch zahlreiche und mit aller Sorgfalt vorgenommene Untersuchungen auf den verschiedenartigsten Böden und Lagen überzeugt hat, und womit auch die Erfahrungen Anderer übereinstimmen. Indessen ist eine Herabsetzung des Umtriebs auf jene niedrigste Grenze hin schon darum nicht rathsam, weil die Rothbuche Anfangs seltener und minder reichlich fruchtbar wird, weshalb ein niederer Umtrieb die Einhaltung eines ununterbrochenen Nachhaltbetriebs erschwert. Dagegen empfiehlt sich auch ein höherer als 110jähriger Umtrieb bei der Rothbuche in der Regel nicht, weil von dieser Holzart gewöhnlich nur weniges stärkere Nutzholz mit Vortheil absetzbar ist, während mit zunehmendem Alter des Holzes seine Brenngüte sinkt und die natürliche Verjüngung erschwert wird. Der vermehrte Mastertrag ist bei der Seltenheit der Vollmasten meist von untergeordneter Bedeutung. Deshalb können nur besondere Fälle zu höheren Umtrieben bestimmen, wie z. B. wenn ein größerer Holzvorrath als Reserve für Nothfälle aufgehäuft werden soll; oder wenn das Brennholz weiterhin verflößt werden muß (stärkere Spalten lassen sich besser flößen als schwächere); oder wenn die Rothbuchenbestände reichlich mit Eichen durchsprengt sind und letztere zu stärkerem Nutzholz angezogen werden sollen ꝛc.

II. Verjüngung.

Da die Buche in der Jugend Schutz gegen Frost und Hitze verlangt, so verdient bei ihr die Verjüngung mittelst des Femelschlagbetriebs unbedingt den Vorzug vor dem Kahlschlagbetrieb mit nachfolgender künstlicher Cultur. (Randbesamung ist bei der Buche, des schweren Samens wegen, nicht zu erwarten).

Die ganz oder nahezu gleichalterigen Buchenbestände, wie solche aus dem schlagweisen Hochwaldbetriebe hervorgehen, leiden in schutzlosen Freilagen, namentlich an West- und Südwestseiten, durch den die Laubdecke und die Bodenfeuchtigkeit entführenden Zugwind. Dieser Uebelstand läßt sich zwar durch Unterbrechung der Altersclassen, Anlage von Waldmänteln, Zwischenbau von schattenertragenden immergrünen Holzarten häufig beseitigen; in vielen Fällen bleibt jedoch kein anderes Mittel als der Uebergang vom schlagweisen zum Femel-Betrieb übrig, um die Buche auf

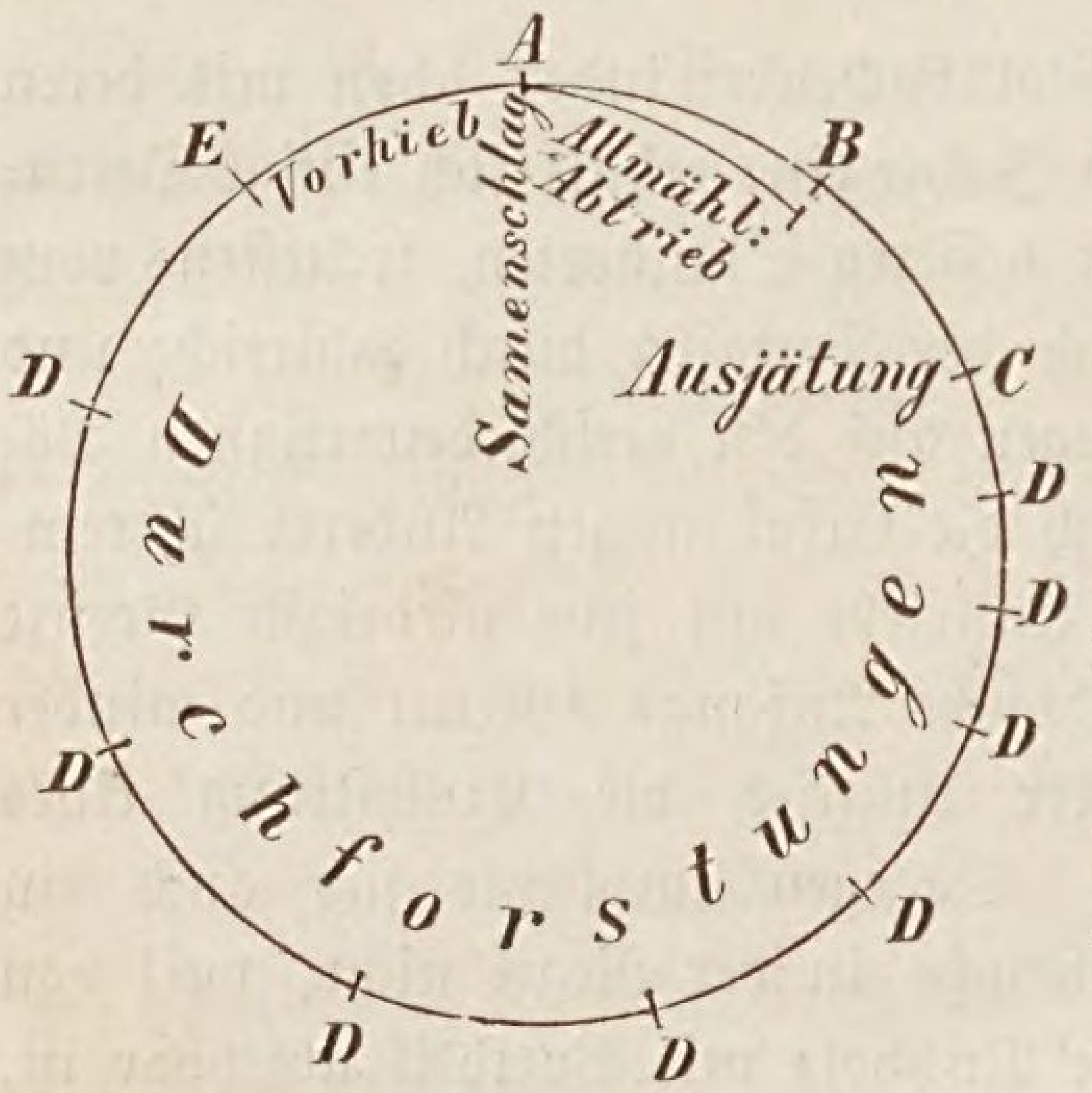
derartigen Standorten zu erhalten. Ist der Boden außerdem noch flachgründig, so hilft selbst der Wechsel der Betriebsart nicht, es muß dann die Buche durch Nadelholz ersetzt werden[1]).

Ueber die Anzucht der Buche auf Blößen siehe §. 28, 2, §. 30, I, 3 und §. 54, I, 1.

1. Vorbereitungsschlag.

Verjüngungen „aus dem vollen Ort" kommen, namentlich auf Kalk und Basalt, nicht selten vor. Da jedoch auf das rechtzeitige Eintreffen derselben nicht mit Sicherheit gerechnet werden kann, da ferner der Vorbereitungsschlag, wie sich aus §. 64 ergibt, viele Vorzüge besitzt, so sollte die Anlage desselben die Regel bilden. — Die Dauer des Vorhiebs hängt vom Boden, Lage und Klima ab und schwankt daher innerhalb ziemlich weiter Grenzen; nach Grebe[2]) soll sie 10—20 Jahre umfassen. Ist der Boden an und für sich schon empfänglich, wird die Samenerzeugung durch die Lage begünstigt und sind weder Sturmschäden noch Fröste zu befürchten, so reicht auch ein geringerer Zeitraum aus.

Fig. 278.



— Eingesprengte Holzarten, welche zur Verjüngung nicht zugezogen werden sollen, sind im Vorhiebe auszuhauen, Aspen insbesondere entferne man schon frühzeitig, damit ihre zahlreiche Wurzelbrut, welche den später erscheinenden Buchennachwuchs verdämmen würde, in der dunkleren Stellung des Vorbereitungsschlages verkümmere und vergehe. — Nach Hundeshagen[3]) beträgt die Nutzung während des Vorhiebs bei der Buche 12, nach Grebe[4]), der jedoch (nach dem Vorgang König's, s. u.) bei Eintritt eines Samenjahres in der Regel keinen Hieb eingelegt, sondern den Vorhieb ganz allmälig in den Samenschlag übergeleitet wissen will, 20 und mehr Procent der Bestandsmasse.

2. Samenschlag.

a) Zeit der Schlaganlage.

G. L. Hartig[5]) und v. Witzleben[6]) gestatten, den Samenschlag, welcher von ersterem „Dunkel- oder Besamungsschlag", von letzterem „lich-

1) Knorr: Studien über die Buchenwirthschaft, 1863.

2) Der Buchen-Hochwaldbetrieb, 1856, S. 57. — 3) Beiträge zur Forstwissenschaft, II. Band, 2. Heft, 1827, S. 150 und 152. — 4) A. a. O. S. 48. — 5) Anweisung zur Holzzucht für Förster, 1791, S. 9 und 10. Ferner: Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange, 1831, S. 19 und 20. — 6) Ueber die rechte Behandlung der Rothbuchen- Hoch- oder Samenwaldung, 1795, S. 61.

tere Samenhauung" genannt wird, schon vor dem Eintritt eines Samenjahres zu führen; v. Witzleben nimmt jedoch bei „einfallender Mast" noch eine „gehörige Lüftung" vor, so daß also die erste Hauung mehr die Rolle des Vorbereitungsschlages spielt. Sarauw[1]) stellt als Regel auf, „nie anders einen Ort anzuhauen und in Hege zu legen, als wenn ein Samenjahr vorhanden ist und man also erwarten kann, denselben sogleich wieder mit jungen Samenloden besetzt zu sehen". König[2]) will „den Schlag allmälig und gleichförmig der Besamung entgegenführen und jeden weiteren Aushieb kurz vor und nach, sowie während der Besamung thunlichst vermeiden".

Bei dem Verfahren von Hartig ist in dem Falle, daß die Lichtung behufs der Samenschlagstellung die Stärke des Vorhiebs überschreitet und daß die Besamung ausbleibt, Boden-Ausmagerung oder Verunkrautung zu befürchten. Soll das König'sche Verfahren Erfolg haben, so muß der gehörige Grad der Bodenvorbereitung (Laubzersetzung) mit einem Samenjahr zusammentreffen; wird diese Bedingung nicht erfüllt, so schlägt die Besamung fehl. Man kann zwar den Samen durch Verwundung des Bodens (Behacken) ein geeignetes Keimbett verschaffen, allein diese Maßregel ist kostspielig. Deshalb bleibt es überall da, wo der Boden nicht zu sehr starkem Unkrautwuchse neigt[3]), räthlich, auch nach dem Abfall des Samens einen, wenn auch nicht gerade sehr kräftigen, Hieb einzulegen; es hat dies den Vortheil, daß die Samen schon durch den Tritt der Holzhauer an die Erde gebracht werden, und man braucht daher auch auf die Bodenvorbereitung nicht diejenige Sorgfalt zu verwenden, welche das Verfahren von König erheischt. Werden die Bäume bei der Fällung gerodet, so kommt es, wenn nicht bedeutende Modermassen vorhanden sind, auf den Grad der Bodenvorbereitung überhaupt weniger an. Da, wo man bei der Buchenverjüngung die König'sche Regel befolgt und dazu noch die Fällungen mittelst Abhauens oder Absägens der Stämme bewirkt, hat häufig die Hacke das gut zu machen, was bei dem Verfahren von Sarauw die Axt kostenlos leistet.

b) Maß der Besamung.

Zur Besamung sind nicht gerade Vollmasten erforderlich; auch schwächere Gipfel- und Sprengmasten reichen dazu vollkommen aus und

---

1) Beytrag zur Bewirthschaftung buchener Hochwaldungen, 1801, S. 13. — 2) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1854, S. 447. — 3) Der Verfasser hatte s. Z. bedeutende Buchenwälder auf fettem Basaltboden zu bewirthschaften, in denen er jedwede Auslichtung unterlassen mußte, weil sonst ein dichter hoher Unkrautwuchs sich eingestellt und den Aufschlag verdrängt haben würde. Trotzdem wurden ganz vollkommene junge Bestände nachgezogen.

liefern selbst noch bessere Resultate, weil sich der Nachwuchs alsdann nicht zu dicht stellt.

Schon im Herbste des der Samenreife vorhergehenden Jahres läßt sich an den Buchenknospen erkennen, ob Aussicht auf Mast vorhanden ist. Die Blüthenknospen (Fig. 279) *b* und *c* unterscheiden sich nämlich von den Blatt- und Zweigknospen *a* durch größere Dicke. Die blos männliche Blüthen enthaltenden Knospen *b* sind ein wenig dünner, als die doppeltgeschlechtlichen, und meist gekrümmt.

Fig. 279.



c) Stellung des Samenschlags.

Wie bereits früher (S. 271) angegeben wurde, bietet die Entfernung der Astspitzen das einfachste Mittel zur Bemessung der Samenschlagstellung; hierin mag auch der Grund liegen, warum die meisten Waldbauschriftsteller sich dieses, wenn auch wenig präcisen Maßstabes mit Vorliebe bedient haben. In der That kann derselbe für sich allein nur die äußersten Grenzen angeben, innerhalb denen sich die Samenschlagstellung zu bewegen hat.

Bei der großen Empfindlichkeit des Buchenaufschlages gegen Spätfröste und Sonnenbrand empfiehlt sich durchschnittlich eine so dunkle Haltung des Samenschlags, daß die Kronenränder der Mutterbäume, während der Belaubung im Sommer, sich noch vollständig oder fast berühren oder doch nur um 0,6 — 0,9 Meter von einander abstehen. Vornweg ist eine solche Schlagstellung auf fetten, etwas feuchten und frostigen Orten rathsam; hier muß die Lichtung unter Umständen sogar ganz unterbleiben. Es ist zwar nicht zu verabreden, daß auf Mittelböden und in geschützten Lagen die Nachzucht der Buche auch bei noch lichterer Schlagstellung nach Wunsch gelingt; allein solche Fälle gehören mehr zu den Ausnahmen und sollten nicht zur Regel erhoben werden. Vor viel lichteren Stellungen — bis zu 4 und mehr Meter Kronenabstand hin, wie sie von einigen Schriftstellern in Vorschlag gebracht wurden — müssen wir aber nachdrücklichst warnen. Einen oder zwei Sommer hindurch schadet eine ziemlich dunkle Ueberschirmung dem jungen Nachwuchse nicht leicht. Zu seiner Erhaltung ist in der ersten Zeit der Schutz der Bodenfeuchtigkeit (welcher sich nur durch eine dichtere Schlagstellung vermitteln läßt) wichtiger als der schwächere Niederschlag an Thau, welcher ohnehin erst bei beträchtlicher Unterbrechung des Kronenschlusses sich reichlicher einstellen kann. Eine Verzärtelung der jungen Pflanzen findet in

jenem kurzen Zeitraum nicht statt; sie würde sich überdies bald (bei nachfolgendem vermehrtem Lichtgenusse) wieder verlieren. Entwickelt sich auch der Nachwuchs in den paar ersten Jahren bei einer dunkleren Schlagstellung etwas minder kräftig, als bei einer lichteren, so wird dieser anfängliche Ausfall späterhin, durch den Einfluß einer größeren Bodenkraft, wieder ersetzt und außerdem durch den vermehrten Zuwachs am Oberholze wieder ausgeglichen. Wäre es denn überhaupt zu rechtfertigen, wenn der Forstwirth den Humusvorrath, welchen er in einer Reihe von Decennien und nicht selten unter steten Kämpfen mit Streu- und Waide-Berechtigten, mühsam schaffen und erhalten half, nun auf einmal, bei einer lichteren Schlagstellung, auf's Spiel setzen wollte? Geht aber in solchen Schlägen durch Mäusefraß, Spätfröste, anhaltende Trockniß &c. die Besamung zu Grunde, und tritt nicht bald eine neue Besamung ein, so verwildert der Boden oder er magert aus, und es wird in Folge dessen nicht selten die kostspielige Umwandlung in eine andere Holzart unvermeidlich. Aus allen diesen Gründen bleibt es rathsam, die Samenschläge nicht lichter zu stellen, als es zur Erhaltung des Nachwuchses in den ersten paar Jahren gerade nothwendig ist.

Nach G. L. Hartig sollen die äußersten Spitzen der Aeste je nach Boden, Lage und Klima noch in einander greifen, oder sich vollständig oder beinahe berühren. Hat jedoch der Schlag vor der Hauung eine hinlängliche Besamung erhalten, so kann derselbe „etwas weniges" lichter gestellt werden. (Anweisung zur Holzzucht für Förster 1791, S. 9; Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange, 1831, S. 20). In dem Lehrbuch für Förster, 3. Auflage, 1811, S. 13 läßt Hartig für den eben angegebenen Fall eine Entfernung der Astspitzen von 6—8 Fuß (1,9 bis 2,5 Meter) zu. Uebrigens sind die Vorschriften, welche Hartig hinsichtlich der Stellung des Samenschlags in seinen verschiedenen Schriften gibt, nicht völlig gleichlautend. Er scheint sich im Laufe der Zeit immer mehr für dunklere Schlagstellungen entschieden zu haben.

Nach v. Witzleben[1]) sollen sich die Aeste der Samenbäume beinahe oder etwas berühren und kein Platz auf dem Boden befindlich sein, der durch ein in kurzen Perioden sanft verändertes Brechen der Sonnenstrahlen über eine halbe Stunde ununterbrochen beschienen wird.

Cotta[2]) gibt für die Samenschlagstellung folgende Regeln:

α) Bei ebener Lage und sanften Abhängen, bei gemäßigtem Klima, und wo der Graswuchs nicht zu sehr überhand nimmt: da bleiben die Bäume in einer solchen Entfernung stehen, daß sie sich mit ihren äußersten Zweigen fast berühren.

β) Bei sehr milder Lage, an steilen Abhängen, die dem Anprallen der Sonne nicht ausgesetzt sind, bei einem Boden, in welchem die schädlichen Forstunkräuter nicht stark wuchern, der aber Feuchtigkeit genug enthält: da müssen die Bäume

---

1) A. a. O. S. 46. — 2) Anweisung zum Waldbau, 1. Auflage, 1817, S. 15; 4. Auflage, 1828, S. 43. Die folgenden, von August Cotta u. A. herausgegebenen Auflagen enthalten einige Abweichungen von den obigen Regeln.

weiter von einander stehen bleiben, und die Entfernung der äußersten Zweige darf beim Zusammentreffen aller vorgenannten Eigenschaften des Standorts funfzehn Fuß (4,2 Meter) und noch mehr betragen.

γ) An steilen Mittagswänden, bei einem rauhen Klima, auf einem sehr trockenen Boden, bei einem sehr mageren, wie bei einem sehr fetten Boden und überall da wo das Unkraut denselben bald und stark überzieht: da läßt man die Bäume so nahe zusammen stehen, daß sie sich mit ihren äußersten Zweigen noch in einander schließen.

δ) Wenn die Fällung zur Zeit eines Samenjahres nach dem Abfall der Buchecken geschieht, so bleiben weniger Bäume stehen, als wenn sie ein oder etliche Jahre vor einem Samenjahre erfolgt.

Nach Gwinner[1]) kann eine Entfernung der Astspitzen von 1,1—2,9 Meter als Anhaltspunkt für die Schlagstellung dienen.

Grebe hat eine Erfahrungstafel für die in den Eisenacher Lehrforsten bei der Samenschlagstellung erprobten Lichtungsgrade mitgetheilt. Neben den Astspitzenabständen sind auch die Schaftdurchmesser der Samenbäume angegeben[2]).

Mittelstärke der Samenbäume Centimeter	Astspitzenentfernung für die dunkelste	mittlere Schlagstellung. Meter	lichteste
47—56	0,56	1,41—1,69	2,26—2,54
42	0,54	1,24	2,06
38	0,54	1,13	1,69
33	0,51	0,99	1,55
28	0,42	0,85	1,41

Aushiebsmasse. Angaben Hartig's. Nach der Anweisung zur Holzzucht für Förster sollen im Dunkelschlag 34 Klafter, im Licht- und Abtriebsschlag zusammen 27 Klafter pro Morgen zur Fällung gelangen[3]). Sieht man nun auch von dem Lichtungszuwachs ab, so ergibt sich aus den vorstehenden Zahlen schon, daß Hartig im Dunkelschlag mehr als die Hälfte der vorhandenen Holzmasse nutzte. Nach dem Lehrbuch für Förster, 3. Auflage (1811) beträgt das Hiebsquantum im Dunkelschlag 25, im Licht- und Abtriebsschlag 34½ Klafter pro Morgen (à 160 Quadratruthen). Nach Hundeshagen (Beiträge, II, 2, 1827, S. 162) sollen auf „gewöhnlichen Standorten, wo sogleich mehr oder weniger lichte Besamungsschläge gestellt werden" 20 höchstens 28 Procent, auf „schutzbedürftigen Standorten" dagegen, in welchen ein Vorbereitungsschlag geführt wird, 15 Procent der ganzen Bestandsmasse genutzt werden.

---

1) Waldbau, 3. Auflage, 1846, S. 47. — 2) A. a. O. S. 71. Ebendaselbst findet man auch Tafeln für die sonstigen Maßstäbe, welche zur Bemessung des Lichtungsgrades bei der Samenschlagstellung vorgeschlagen wurden (s. §. 65). Da dieselben jedoch nur locale Geltung besitzen, so sehen wir davon ab, sie hier wiederzugeben. — 3) Die Ertragsangaben in der Anweisung zur Holzzucht, welche sich auf einen Morgen von 180 Quadratruthen beziehen, wurden auf den in der 3. Auflage des Lehrbuchs für Förster angewandten Morgen von 160 Quadratruthen reducirt.

d) Zur Vorbereitung des Bodens für die Aufnahme des Samens und zum Unterbringen des letzteren dienen die in §. 65 aufgeführten Maßregeln; die dort unter VI. beschriebenen Pflüge sind eigens zur Bodenbearbeitung in Buchenschlägen construirt worden. Ganz besonders empfiehlt sich der Eintrieb von zahmen Schweinen. Man versäume daher ja nicht, von diesem wohlfeilen Mittel überall da Gebrauch zu machen, wo es zu Gebote steht; es ersetzt in den meisten Fällen das kostspielige Unterhacken und Unterrechen der abgefallenen Bucheln. Die Sauen vertilgen zugleich die schädlichen Mäuse, und die untergewühlten Bucheln sind geschützt vor dem Bergfinken (Fringilla Montifringilla *L.*), welcher in ungeheuren Zügen vom hohen Norden aus zur Winterszeit unsere besamten Buchenschläge heimsucht und oft in sehr kurzer Zeit die abgefallene Mast völlig aufzehrt. Am vollständigsten erreicht man den Zweck, wenn man schon den Sommer über die Schläge tüchtig umbrechen lassen kann und dann noch einige Zeit nach dem Eckernabfall die Schweine eintreiben läßt, vorzugsweise gegen Abend, nachdem sie sich in anderen Beständen (zumal in masttragenden Eichenbeständen!) schon mehr gesättigt haben; in der Abenddämmerung brechen auch die Sauen am liebsten. Die aufgestellte Behauptung, daß die Sauen $^2/_3$ der Mast zerstörten, nämlich $^1/_3$ von dieser auffräßen und $^1/_3$ bis zu einer der Keimung hinderlichen Tiefe unterwühlten, wird durch die Erfahrung widerlegt. Die Sauen verzehren die frisch abgefallenen und noch scharfkantigen Eckern gar nicht gerne; sie gehen dieselben erst dann begieriger an, wenn die Kanten unter der Einwirkung des Regen- und Schneewassers sich mehr abgestumpft haben, finden aber dann bei weitem den größten Theil der schon untergewühlten Bucheln nicht wieder auf. Man gewahrt dies am besten an dem reichlichen Buchenaufschlage in Wildsaugärten, wenn diese auch dermaßen übersetzt sind, daß die Sauen das ganze Jahr hindurch künstlicher Fütterung bedürfen und dabei nur nothdürftig unterhalten werden. Zahlreiche andere Belege könnte der Verfasser aus seiner Erfahrung beibringen. — Eichhörnchen, welche schon die noch unreifen Bucheln verzehren und bei größerer Anzahl schädlich werden, muß man wegschießen. — Da die flachwurzeligen jungen Buchen, welche auf einer höheren Laubschichte keimen, dem Austrocknen und Ausfrieren unterworfen sind, so soll man das Laub an solchen Stellen, wo es vom Winde höher zusammengeweht worden ist, im Herbste wegrechen und nach dem Abfall der Eckern über diese theilweise wieder ausbreiten lassen.

3. Auslichtungsschlag.

Die erste Auslichtung des Samenschlags nehme man thunlichst nicht vor dem zweiten Herbste vor, weil die einjährigen Buchenpflänzchen meistens nur eine Endknospe tragen, deren Verlust das Verderben des

Stämmchens nach sich zieht. Nur bei reichlich vorhandenem Aufschlage kann man, und auf sehr trockenen Standorten muß man schon im nächsten Herbste lichten. Bei fleißiger Wegnahme der verdämmenden Klebäste setzt man die Auslichtung in den folgenden Jahren so lange fort, bis der durchschnittliche Abstand zwischen den Baumkronen 5—6 Meter erreicht hat; von da an treibe man die Mutterbäume kahl ab, und zwar streifenweise, wenn der Abtrieb auf mehrere Jahre ausgedehnt werden müßte. Nur in nördlichen Lagen des Mittelgebirges, welche von Spätfrösten weniger zu leiden haben, kann mitunter der völlige Abtrieb schon innerhalb 6 bis 8 Jahren und selbst in noch kürzerer Zeit vollzogen werden, dagegen in südöstlichen und in Hochlagen, in Niederungen und Thälern meist erst in 12, 15 bis 20 Jahren. Man suche die Fällungen noch vor Eintritt der Winterfröste zu beendigen, weil späterhin der Nachwuchs sehr brüchig ist. Vorwüchse und Stockausschläge haue man sorgfältig aus, so wie die horstweise und überhaupt zu reichlich sich ansiedelnden Weichhölzer. Unvollständig besamte größere Schlagstellen werden zuletzt, ohne weitere Rücksicht auf etwaige spätere natürliche Besamung, abgeholzt und künstlich cultivirt.

Im vorigen Jahrhundert legten die Buchenzüchter zwischen die Besamung und die vollständige Räumung des Schlages nur eine Lichtung, von G. L. Hartig „Lichtschlag" genannt, ein, die sie ziemlich spät vornahmen, dafür aber sehr stark griffen. (Eine vereinzelte Ausnahme von dieser Regel fand sich in der Hannoverschen Landschaft Calenberg, wo man nach Begründung des Nachwuchses in den Buchenschlägen „alle Jahre wirthschaftete". Siehe Sarauw: Beytrag ꝛc. 1801, S. 70 und 74). Später ging man zu früher beginnenden, öfter wiederholten und schwächeren Lichtungen über, auch ermäßigte man die Dauer des Verjüngungszeitraums. So z. B. empfahl G. L. Hartig in der Anweisung zur Holzzucht für Förster von 1791, den Lichtschlag bei 8—18 Zoll (21—47 Centimeter), den gänzlichen Abtrieb der Mutterbäume bei 2—3—4 Fuß (0,63—0,94—1,26 Meter) Höhe des Nachwuchses zu vollziehen. In dem Lehrbuch für Förster, 3. Auflage, 1811 sind hierfür 8—12 Zoll (21—31 Centimeter) bez. 1½—3 Fuß (0,47 bis 0,94 Meter) gesetzt, in der „Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange" von 1831 dagegen 1½—2 Fuß; sodann ist hinzugefügt, daß in rauheren Gegenden, in welchen noch eine zweite Lichtung vorgenommen werden soll, der Abtriebsschlag bei 2½—3 Fuß Höhe des Nachwuchses einzulegen sei. (Die Höhe von 8—12 Zoll erreicht (nach Hartig) der Buchennachwuchs in sehr mildem Klima in 2, in rauherem in 3—4 Jahren). Die früheren Schriften von Hartig enthalten die Vorschrift, im Lichtschlag die Hälfte der Stämme, und zwar immer die stärksten, zu nutzen; 1831 reducirt Hartig den Aushieb auf ⅓ und in dem Falle, daß noch eine zweite Lichtung stattfindet, auf ⅙ der Stammzahl[1]).

1) Siehe die werthvolle Abhandlung von Kohli: Zur Geschichte der natürlichen Verjüngung der Buche im Hochwalde. Supplemente zur Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, IX. Band, 1. Heft (1873).

III. Erziehung der Rothbuchenbestände.

Die Durchforstungen können auf milden und kräftigen Standorten schon im 25sten Jahre beginnen, auf minder kräftigen Böden erst im 30—35jährigen, in Hochlagen meist erst im 40—45jährigen Bestandsalter. Man greife sie von vornherein schwach und wiederhole sie auf gutem Boden und in milder Lage von 5 zu 5 Jahren. Späterhin fallen sie weiter auseinander. Die weichen Laubhölzer schaden bei vereinzelter Einsprengung den Rothbuchenbeständen am wenigsten und man kann daher ihren Aushieb meist so weit hinausschieben, bis sie die vortheilhafte Nutzstärke erlangt haben. Eingesprengte Fichten und Weißtannen bedürfen einer Ausschneidelung bis zu 6—9 Meter Höhe.

§. 86.

2. Behandlung regelmäßiger Weißbuchen- oder Hainbuchen-Samenholzungen.

Reine Bestände der Art von größerer Ausdehnung kommen nur im östlichen Deutschland vor. Ihre Behandlung stimmt mit derjenigen der Rothbuche im Wesentlichen überein.

Die Umtriebszeit beträgt gewöhnlich 70—100 Jahre.

Die mannbaren Bestände werden häufig und reichlich fruchtbar, der Same fliegt weit von den Mutterstämmen ab und der junge Nachwuchs ist dauerhaft und leidet fast gar nicht von Spätfrösten. Man könnte deshalb den Samenschlag ziemlich licht halten. Da aber den anfangs langsamwüchsigen Pflänzchen sowohl Unkräuter als auch anhaltende Sommertrockniß gefährlich werden, so empfiehlt sich eine dichtere Stellung mit etwa 0,9—1,9 Meter Kronenabstand. Man lasse den Boden — zumal wenn derselbe, wie häufig der Fall, berast ist — durch Schweine vor dem Samenabfall umbrechen. Eichhörnchen streben auch diesem Samen sehr nach, besonders so lange er noch an den Bäumen hängt. — Der allmälige Abtrieb der Mutterbäume kann schon im folgenden Herbste begonnen und innerhalb 6—10 Jahren vollendet werden. — Fortgesetzter Eintrieb von Schweinen in die jungen Schläge ist wegen der den Hainbuchen vorzugsweise gefährlichen Mäuse sehr zu empfehlen.

Die Hainbuche läßt sich auch durch Kahlschläge nebst künstlicher Ansaat oder Anpflanzung mit gutem Erfolge verjüngen. Nur darf für die Saat der Boden nicht zu starkem Unkrautwuchse geneigt sein.

Die Durchforstungen betreibt man wie bei der Rothbuche. Die Hainbuche erträgt aber nicht so gut und so lange die Ueberschirmung der Weichhölzer.

§. 87.

3. Behandlung regelmäßiger Eichen-Samenholzungen.

I. Umtriebszeit. — Wie bei den Rothbuchen- tritt auch bei den reinen Eichenbeständen schon mit der Mannbarkeit im 70- bis 80sten Jahre der höchste Durchschnittszuwachs ein; dieser sinkt jedoch bei der Eiche früher und rascher, weil diese Holzart bei ihrem lockeren Baumschlage und unvollkommenen Kronenschlusse die Bodenkraft nicht zu schützen, viel weniger zu steigern vermag. Deshalb ist schon mit einem 120- bis 140jährigen Eichenumtriebe ein beträchtlicher Ertragsverlust verknüpft. Letzterer ermäßigt sich nur auf recht kräftigen Böden und in wohlgeschützten Lagen, so wie dann, wenn die Eiche mit einer anderen bodenbessernden Baumholzart, namentlich der Rothbuche, reichlich untermischt ist. Ein 120- bis 140jähriger Umtrieb dürfte sich als Regel um so mehr empfehlen, als er die gewöhnlicheren Bau- und Nutzholzsortimente, zu denen man freilich wohl häufig ohne Noth ältere und massenhaftere Eichen verwendet, fast durchgängig in der erforderlichen Stärke liefert. Die wenigen stärkeren Sortimente, deren man wirklich bedarf, kann man vortheilhafter nach den im §. 74 unter I. und II. angegebenen Verfahren anziehen; um ihretwillen verlohnt sich keineswegs die allgemeine Einführung höherer und minder lucrativer Umtriebe. Diese rechtfertigen sich ausnahmsweise blos da, wo der Localabsatz ausschließlich oder doch vorzugsweise auf stärkere Sortimente, z. B. zum Schiffsbau, Stabholz ꝛc. beschränkt wäre.

Da man die Eichenhochwälder nur hauptsächlich um des Nutzholzes willen anzieht — denn für den Brennholzgebrauch wird die Eiche unbedingt vortheilhafter durch die Rothbuche vertreten — so sollte man den Eichenbeständen vorzugsweise die kräftigsten und bestgelegenen Standorte zuweisen, auch darum, weil daselbst die Zahl der zu Nutzholz tauglichen Stämme eine verhältnißmäßig größere ist, als auf minder guten Standorten.

II. Verjüngung der Eichensamenhölzer.

1. Durch Femelschläge. — Bei ihrer Anlage braucht man auf den Schutz gegen Stürme keine Rücksicht zu nehmen, indem die tiefwurzelnden Eichen den Stürmen kräftiger widerstehen, als alle anderen Holzarten; eher schon leiden die jungen Pflanzen von Ostwinden. Gegen diese schützt der Bestandsanhieb in Westen.

Auch der Vorbereitungshieb wird durch die natürliche Auslichtung der älteren Eichenbestände entbehrlich.

Bei eintretender Mast bringt man eine der Abtriebsdauer des Oberstands entsprechende Anzahl Jahresschläge in die Samenstellung und hält letztere nicht dichter, als es zur Schlagbesamung gerade nöthig ist.

Ein vollständiger Umbruch des Schlags durch Schweine vor dem Abfall der Eicheln ist sehr nützlich, vornweg bei berastem Boden. Nach dem Mastabfall darf man die Sauen nur noch einigemal und erst gegen Abend, wenn sie sich in anderen Beständen zuvor gesättigt haben, in den Schlag eintreiben lassen; denn sie nehmen die Eicheln viel begieriger auf, als die Bucheln. Dem Verfasser sind zwar Fälle bekannt, wo in uneingehegten masttragenden Eichenbeständen, welche unausgesetzt bis tief in den Winter hinein mit starken Schweineheerden behütet wurden, dennoch im nächsten Frühjahre ein reichlicher Eichenaufschlag sich einstellte; allein diese Bestände waren schon in vorderen Jahren der Schweinehute eingeräumt und ihr Boden fortwährend und durchaus umgebrochen worden. — Der Eichelheher wird in größerer Menge durch Abbeißen der noch unreifen Eicheln bei schwacher Mast oft lästig.

Da die jungen Eichen keine starke und länger andauernde Ueberschirmung ertragen, so beginnt man mit der Auslichtung des Oberstandes schon im folgenden oder doch im zweiten Herbst, nimmt vorzugsweise die stärksten Nutzstämme aus dem Innern des Schlages weg, sorgt für ein thunlichst unschädliches Herausschaffen der Klötze auf Schlitten oder Wagen bei Schnee, oder durch Herausschleifen auf unterlegten Holztrummen rc., und beendigt den Abtrieb innerhalb 3 bis 6 Jahren.

2. Verjüngung durch Kahlschläge. — Da die Eichen ganz im Freien gut fortkommen, so verlohnt sich diese Verjüngungsweise besonders in den Fällen, wenn der Boden sehr verwildert ist und zu 2- bis 3jährigem Fruchtbau vergeben werden kann. Bei der Ansaat der Eicheln verfährt man nach §. 30. I. 1.

III. Erziehung der Eichensamenhölzer.

Die Durchforstungen geschehen in derselben Weise, wie bei der Rothbuche, nur daß sie, zur Erziehung glattschaftigerer Nutzstämme, blos auf völlig übergipfeltes Holz beschränkt werden, vornweg bei den zum Austrieb von Wasserreisern mehr geneigten Stieleichen. Siedeln sich, wie häufig auf frischen und kräftigen Böden in Niederungen geschieht, höhere Sträucher an, so schone man sie, da sie ebenfalls die Bodenkraft erhalten und mehren helfen.

§. 88.

4. Behandlung regelmäßiger Erlen-Samenholzungen.

I. Behandlung der Schwarzerle.

1. Ihre Umtriebszeit beträgt, je nach der beabsichtigten Holzstärke, 30 — 80 Jahre. Im 30sten Jahre ist der höchste Durchschnittszuwachs schon vorhanden.

2. Verjüngung. — Wo, wie gewöhnlich, der natürliche Standort

dieser Holzart zu einem starken und hohen Unkrautwuchse neigt, welcher oft schon in vollkommen geschlossenen Beständen sich einstellt, kann von einer natürlichen Samenverjüngung keine Rede sein, weil die Erlensämlinge im ersten Jahre meist sehr klein bleiben und dabei sehr lichtbedürftig sind. Hier sind nur Kahlschläge in Verbindung mit Pflanzung möglich. An sehr bruchigen Stellen muß die Holzfällung bei Frost vorgenommen werden.

Nur auf solchen Moorböden, welche bei lichter Bestockung blos mit einer kurzen Grasnarbe bekleidet sind, ist eine natürliche Samenverjüngung ausführbar. Bei vorhandener Aussicht auf Samen — er geräth fast jährlich — lasse man den Sommer über die Fläche mit Vieh behüten, vermindere im Nachwinter den Oberstand bis auf die zur Besamung der Fläche nöthige Stammzahl, treibe letztere in den nächsten 2 bis 4 Jahren allmälig ab und bessere dann die nicht gehörig besamten Stellen mit Pflanzen aus.

Zur Untermischung der Erle taugen Eschen, Rüstern, Vogelbeeren, Ruchbirken, Schwarzpappeln, Weißweiden &c.

3. Die Durchforstungen können schon im 15ten Jahre beginnen und müssen fleißig wiederholt werden, weil die übergipfelten Stämme bald absterben.

II. Die Weißerle stimmt mit voriger in der Behandlung überein. Auf einem seichten oder thonreichen Boden neigt die Weißerle sehr zur Wurzelbrut, läßt dann früher im Wachsthum nach und taugt überhaupt da mehr zu Nieder- und Mittelwald, als zu Hochwald.

§. 89.

5. Behandlung regelmäßiger Samenholzungen von den übrigen Laubholzarten.

Von den übrigen Laubbaumhölzern sind es hauptsächlich nur die zahme Kastanie und die Linden, welche zur Bildung reiner Samenholzbestände sich eignen. Allein derartige Bestände von einiger Ausdehnung kommen in Deutschland nur selten vor, und über ihre zweckmäßige Behandlung fehlt es an Erfahrungen.

Reine Weißbirken-Bestände finden sich dagegen häufiger; sie entstanden theils durch künstliche Culturen, theils durch natürliches Eindrängen dieser Holzart in verhauene oder durch Stürme, Feuer &c. stark ausgelichtete oder verwüstete Bestände anderer Art oder auf Waldblößen. Wir wissen aber schon, daß die Birke wegen ihres lockeren Baumschlags, ihrer frühzeitigen Auslichtung und ihres dürftigen Laubabwurfs unter allen Baumhölzern am wenigsten die Instandhaltung der Bodenkraft unterstützt und deshalb zur Anzucht in reinen Beständen nicht taugt. Dem Verfasser

sind Fälle bekannt, in denen der Boden (bunter Sandstein) unter reinen Birken innerhalb zweier Umtriebe dermaßen ausmagerte, daß eine dritte Nachzucht der Birke nicht einmal durch Pflanzung ermöglicht werden konnte! (Länger schon hält die Ruchbirke auf Moorboden, ihrem gewöhnlichen Standorte, aus, so wie auch sie und die Weißbirke im nordöstlichen Europa, wo durch kürzere Sommer und größere Feuchtigkeit die Zersetzung des Humus verzögert wird). — Man sollte deswegen vorhandene reine Birkenbestände in eine andere geeignetere Holzart umwandeln und für die Anzucht des benöthigten Birkenstammholzes in der schon früher angegebenen Weise sorgen, nämlich durch mäßiges Einsprengen der Birke in andere Laubholz-, vornweg Buchenbestände.

Die natürliche Wiederverjüngung reiner Birkenbestände, welche gewöhnlich mit 40—70jährigem Umtriebe behandelt werden, ist übrigens an sich nicht schwierig, falls der Boden noch nicht stark ausgemagert ist. Da die Birke oft und reichlich Samen trägt und dieser von den Bäumen weit abfliegt, so genügen schon 40—60 Samenbäume pro Hectar, welche man innerhalb 2—3 Jahren abtreibt. Ja man kann den ganzen Bestand sogleich nach Abfall des Samens im Spätherbst kahl abholzen. Doch empfiehlt sich das Ueberhalten von Mutterbäumen für den Fall, daß der Anflug durch anhaltende Sommer-Trockniß wieder zu Grunde gehen sollte. Der Boden muß nöthigenfalls durch oberflächliche Verwundung für die Besamung empfänglich gemacht werden. Die Durchforstungen werden wie bei der Erle vorgenommen.

Die übrigen Laubbaumhölzer, wie Ahorne, Eschen, Rüstern, Elzbeeren ꝛc. treten nur sehr selten rein und dann nur in kleinen Beständen auf; sie werden ebenfalls am zweckmäßigsten durch Einsprengung in Rothbuchen- oder Hainbuchen-Bestände, Eschen und Rüstern auch zwischen Erlen angezogen. Doch lassen sich jene Holzarten auf den ihnen zusagenden Standorten auch wohl in besonderen Beständen anziehen, wenn man in diese späterhin eine bodenbessernde Holzart einsprengt.

§. 90.

6. Behandlung regelmäßiger Weißtannen-Bestände.

I. Umtriebszeit.

Auf guten Mittelböden der Niederungen und des Mittelgebirges werfen die Tannenbestände schon bei sechszig- bis neunzigjährigem Umtriebe, mit welchem auch die Mannbarkeit und der höchste Durchschnittszuwachs eingetreten ist, die gewöhnlichen Nutzholzsortimente ab. In höheren Lagen aber und überhaupt da, wo nur starkes Nutzholz (zum Schiffsbau, zu Schnitt- und Spalthölzern) guten Absatz findet, wird gewöhnlich ein 120- bis 150jähriger Umtrieb eingehalten.

II. Verjüngung der Weißtannenbestände.

Das Verfahren zur natürlichen Verjüngung der Weißtanne stimmt mit dem für die Buche angegebenen nahe überein. Die anfangs langsam wüchsige Tanne ist ebenfalls empfindlich gegen Spätfröste und starke Hitze.

Bei der Wahl der Verjüngungs- und Schlagrichtung hat man, wie bei allen Nadelhölzern, vorzugsweise auf Schutz gegen die gefährlichen Stürme Rücksicht zu nehmen; man gebe den Schlägen eine mäßige Breite und halte ihre Ränder dichter.

Vorbereitungsschläge empfehlen sich sehr; doch darf man den Bestandsschluß nur wenig unterbrechen und blos schwächere und kranke Stämme aushauen.

Den Samenschlag dehnt man auf eine der Abtriebsdauer des Oberstands entsprechende Anzahl Jahresschläge aus. Der Kronenabstand soll nur einige Fuß betragen. Tief herab beastete Stämme, welche bei lichterem Stande vorkommen, lasse man bis zu schicklicher Höhe ausschneideln. Nach Gerwig[1]) geht die Verjüngung am leichtesten von Statten, wenn man den Samenbäumen keine gleichmäßige Stellung gibt, sondern Lücken von 60—170 Quadratmeter in den Bestand haut und die auf solchen Lichtungen eingeleitete Verjüngung in der Weise weiterführt, daß dieselben ringsum durch Absäumung des stehenden Holzes in dem Maße, wie es das Bedürfniß der vorangeschrittenen Besamung erheischt, allmälig erweitert werden. Es bleibt jedoch noch festzustellen, ob nicht diese „Löcherwirthschaft", wie man sie im Schwarzwald nennt, Sturmschäden herbeiführt. — Durch die Holzfällung, wenn man diese vom October an, nach dem Abflug des Samens, vornimmt, wird letzterer gewöhnlich schon genügend untergebracht; nöthigenfalls kann man durch Schweineeintrieb nachhelfen. Eine nicht zu hohe Moosdecke ist der Keimung keineswegs ungünstig; nur die höheren und dichteren Polster von Torfmoos (Sphagnum), welche auf feuchten Stellen im höheren Gebirge nicht selten auftreten und mitunter größere Strecken überziehen, lasse man wegrechen und zugleich, so weit thunlich, diese feuchten Plätze entwässern, weil auf ihnen die Tannen (und meisten übrigen Nadelhölzer) frühzeitig kernfaul werden.

Die erste Auslichtung muß im Herbste des zweiten Jahres vorgenommen und darf nicht zu schwach gegriffen werden; nachher erhält sich

1) Die Weißtanne im Schwarzwald (1868) S. 94, 97, 98. Gerwig empfiehlt, bei der Samenschlagstellung 25—55 Proc. der Bestandsmasse herauszunehmen. Siehe auch das Referat über die Gerwig'sche Schrift in der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung von 1869, S. 247.

der Jungwuchs längere Zeit auch bei stärkerem Drucke. Den allmäligen Abtrieb der Mutterbäume kann man binnen 8—12 Jahren vollenden. Reflectirt man dagegen auch auf Starkholz, so ist der Verjüngungszeitraum auf 30 und mehr Jahre auszudehnen (§. 74). Ueberhälter werden dadurch nützlich, daß sie zur Erhöhung der Bestandsfruchtbarkeit, somit zur Wiederbesamung beitragen. Gleich hohe Tannenbestände bringen nämlich vielen tauben Samen, weil die weiblichen Zapfen auf den obersten Kronenzweigen, die männlichen Blüthen dagegen an der Unterseite der niedereren Aeste sitzen, weshalb die Befruchtung jener minder vollständig von Statten geht. Zum Ueberhalten bestimme man vorzugsweise schwächere Stämme und lasse solche nöthigenfalls ausschneideln.

Wie bei allem Nadelholz, muß auch bei der Weißtanne das Fällen und Herausschaffen des Holzes mit möglichster Schonung des Unterwuchses geschehen und für baldige Abfuhr des ungeschälten Holzes, der Borkenkäfer wegen, gesorgt werden. Am meisten leidet der Nachwuchs da Noth, wo die Holzfällung, zur Entrindung der Floßstämme, in den Sommer verlegt werden muß; man verschiebe sie dann thunlichst so weit, bis die jungen Triebe etwas härter und zäher geworden sind.

Auf Blößen läßt sich die Weißtanne in derselben Weise wie die Buche anziehen (S. 149 und 251). Wird die Cultur mit Pflänzlingen ausgeführt, so ist auf frostfreien Stellen die Beigabe oder der Voranbau eines Schutzholzes nicht erforderlich.

III. Erziehung der Tannenbestände.

Auf die Erhaltung des Tannen-Vorwuchses wird in manchen Gegenden, insbesondere im Schwarzwald Werth gelegt. Vorwachsende Weichhölzer, unter Umständen auch Buchen (S. 32) verdränge man bei Zeiten und bevor sie die Gipfeltriebe der Tannen beschädigen. Waidevieh und Wild ist dem jungen Tannenanwuchse gefährlicher, als den übrigen Nadelhölzern. Die Durchforstungen können in milderen Lagen schon im 25 bis 30sten Jahre angefangen und wie bei der Rothbuche fortgesetzt werden. Wo man aber recht glattschaftiges und feinjähriges Nutzholz erziehen will, hält man die schon unterdrückten Stämmchen noch länger über. — Bei Pflanzbeständen beginnt man mit dem Ausschneideln der unteren Beastung, sobald diese abzusterben beginnt.

§. 91.

7. Behandlung regelmäßiger Fichten-Bestände.

I. Umtriebszeit wie bei der Weißtanne, mit welcher die Fichte auch in ihren übrigen Wachsthumsverhältnissen nahe übereinstimmt.

II. Verjüngung.

1. Durch Femelschläge. — Diese Verjüngungsweise ist bei der

Fichte schwieriger, weil diese wegen ihrer flachen Bewurzelung mehr als alle anderen Holzarten dem Windwurfe unterliegt, sobald ihr Bestandsschluß durch eine lichtere Schlagstellung unterbrochen wird. Man hat deshalb an vielen Orten, namentlich in den mittel- und norddeutschen Gebirgsgegenden, den Femelschlagbetrieb ganz aufgegeben und dafür den Kahlschlagbetrieb, in Verbindung mit künstlicher Anpflanzung, eingeführt. Doch wird jene Gefahr auch häufig überschätzt; sie ist gar nicht selten in weit geringerem Grade vorhanden und zwar nicht blos in Niederungen und Vorbergen, sondern auch in höheren Lagen, wie man das schon daran gewahrt, daß durch Duftbruch 2c. stark ausgelichtete ältere Bestände dennoch den Stürmen oft lange noch widerstehen. Ueberdies läßt sich das Widerstandsvermögen durch gewisse Maßregeln erhöhen, wie durch fleißige Durchforstung der Fichtenbestände von Jugend an, durch zweckmäßige Schlaganlage und Dichthalten der Schlagsäume, durch Vorhiebe und insbesondere auch durch Untermischung mit der Weißtanne und Buche, welche vom Windwurfe weniger leiden. Doch soll damit keineswegs gesagt sein, daß da, wo die natürliche Samenverjüngung noch zulässig erscheint, der Kahlschlagbetrieb ausgeschlossen bleiben müsse. Wohl aber hat der Femelschlagbetrieb unbedingt den Vorzug auf einem sehr steinigen und felsigen Boden, wo von der Erhaltung der die Felsen bekleidenden Moosdecke die Möglichkeit der Bestandsnachzucht fast allein abhängt.

Die Wahl der Waldverjüngungs-Richtung, bezüglich deren wir auf §. 11 verweisen, nimmt bei der Fichte ganz besondere Sorgfalt in Anspruch.

Vorbereitungshiebe sind theils zur besseren Befestigung der Stämme, theils zur Erhöhung der Bestandsfruchtbarkeit nützlich. Sollten aber, was häufig vorkommt, die Schläge schon durch Windwurf hinreichend gelichtet sein, so kann selbstverständlich der Vorhieb unterbleiben.

Da die Fichtensamen ziemlich weit abfliegen, so könnte der Kronenabstand im Samenschlage bis zu 3 Meter betragen; zur Verhütung des Windwurfs gibt man jedoch den Schlägen eine viel dunklere Stellung. Man hält vorzugsweise stufige Stämme über, deren allzu tief herabgehende Beastung weggenommen werden soll. An Orten, welche den Stürmen ausgesetzt sind, unterbleibt das Baumroden, weil die weitausstreichenden Stockwurzeln zur Befestigung der Mutterbäume beitragen. Die zapfentragenden Aeste der gefällten Stämme kann man auf solchen Schlagstellen ausbreiten, welche keine zureichende Besamung erwarten lassen. Da die Fällung schon vor dem (erst im Frühjahre erfolgenden) Abfluge des Samens geschehen muß, so hat man nöthigenfalls für anderweites Unterbringen des letzteren zu sorgen, wie durch Schweineeintrieb 2c. In einer niederen und lockeren, besonders aus Astmoosarten (Hypnum) bestehenden Moosdecke keimt übrigens der Same auch ohne alle Nachhülfe recht gut.

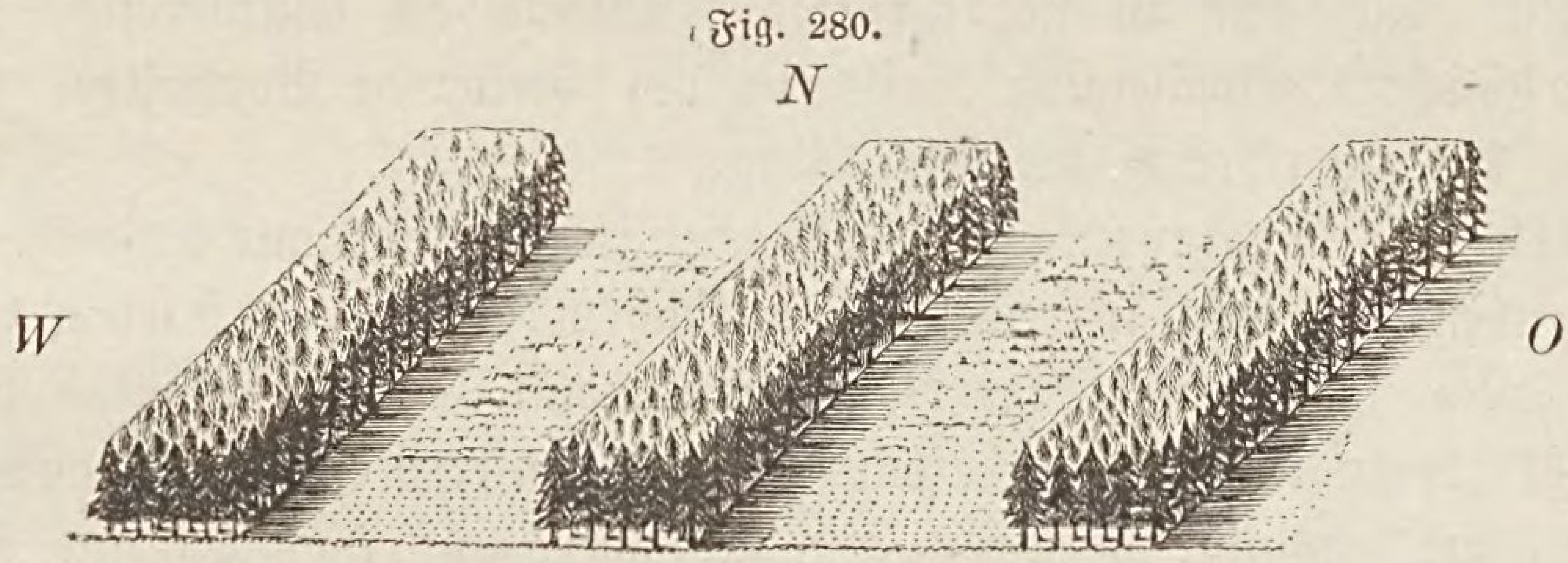
Auslichtungsschlag. Da die Fichte nur in den ersten Jahren Beschattung verlangt, dieselbe aber in dem Falle, daß der erste Nachhieb rechtzeitig (am besten im 2. Jahre) eingelegt worden ist, lange erträgt, so gestattet der Auslichtungsschlag eine verschiedenartige Behandlung. In sturmfreien Lagen läßt sich die Fichte in derselben Weise wie die Buche, also mittelst gleichmäßiger Schlagstellung, verjüngen; an solchen Orten dagegen, wo die Bestände vom Windwurf bedroht sind, kann man die Mutterbäume kahl abtreiben und hiermit schon 3—4 Jahre nach der Begründung des Nachwuchses beginnen. Deckt der Holzbestand auf der Verjüngungsfläche den Etat mehrerer Jahre, so holzt man jährlich einen Streifen von entsprechender Größe ab und vermeidet im Uebrigen, abgesehen von dem nothwendigen Aushiebe der vom Winde gehobenen oder sonst schadhaften Stämme, jede Auslichtung.

2. Verjüngung durch Kahlschläge.

a) Mit natürlicher Wiederbesamung durch einen an den Kahlschlag angrenzenden mannbaren Bestand.

Diese Verjüngungsweise ist, wie bereits im §. 59 angegeben wurde, mit verschiedenen Mißständen behaftet. Eine, wenigstens theilweise, Beseitigung derselben meinte man dadurch erzielen zu können, daß man die Kahlschläge nicht in ununterbrochener Folge an einander reihte, sondern zwischen je zweien einen Bestandsstreifen stehen ließ („Spring-" oder „Wechsel-" oder „Coulissenschläge", Fig. 280). Mit Rücksicht darauf,

Fig. 280.



daß hier die Besamung von zwei Seiten her erfolgte, gab man den Kahlschlägen eine größere Breite, bis zu 3 Stammlängen hin, und rechnete zugleich darauf, daß auch in den Coulissen selbst ein zureichender Nachwuchs sich einstellen werde. Diese Erwartungen gingen jedoch nicht in Erfüllung; die Coulissen wurden häufig und noch vor eintretender Besamung ein Raub der Stürme oder bestockten sich doch schlecht; der Zuwachsverlust und die Verwilderung der Kahlschläge blieben nach wie vor. Man gab deshalb auch dieses Verfahren wieder auf. Nicht besser erging es den an manchen Orten angestellten Versuchen mit schachbrettförmigen Schlagstellungen („Schachenschlägen") bei der Fichte.

Eine besondere Art Springschläge mit bleibenden Coulissen brachte H. Cotta[1]) in Vorschlag für sehr hohe und rauhe Gebirgsgegenden, wo die Holznachzucht auf freien Schlägen nicht gelänge, und auch das Ueberhalten von Samenbäumen unräthlich wäre. Man soll solche Waldorte in 25 bis 35 Schritte breite Streifen abtheilen, bei der ersten schlagweisen Abholzung immer einen Streifen überspringen und diese übergehaltenen Coulissen erst dann nachholen, wenn das natürlich angesamte Holz auf den Schlagstreifen, welche jene von beiden Seiten begrenzen, gerade das halbe Alter der angenommenen Umtriebszeit erreicht hätte, so daß, nach vollendetem Abtriebe der Coulissen, jeder in das Haubarkeitalter eintretende Schlag beiderseits von zwei halb so alten Schlägen begrenzt wäre. — Es ist nichts darüber bekannt geworden, ob dieser Vorschlag irgendwo zur Ausführung gelangt sei.

b) Verjüngung durch Kahlschläge mit künstlicher Holznachzucht, insbesondere durch Pflanzung.

Wie schon bemerkt, ist diese Wirthschaft an vielen Orten die gewöhnliche und sie besitzt auch viele Vorzüge. Denn sie gestattet die meiste Freiheit in der Anlage, Form und Größe der Schläge; man kann die Holzfällung zu jeder Jahreszeit vornehmen, alles Stammholz sogleich ausroden und die Holzernte auf dem Schlage selbst bis zur gelegenen Abfuhr belassen; die Wiederbestockung der Schläge hängt nicht von der Fruchtbarkeit der Bestände ab, weil sich der wenige Fichtensame, dessen man zur Anzucht der Pflänzlinge bedarf, jederzeit leicht und billig von anderen Orten her beziehen, überdies mehrere Jahre hindurch keimfähig erhalten läßt; auch erzieht man dabei gleichförmigere und überhaupt bessere Bestände. Für den an sich geringen Aufwand an Culturkosten findet man reichliche Entschädigung theils in den berührten Vortheilen, theils in dem Altersvorsprung der Pflänzlinge.

III. Die Erziehung der Fichtenbestände kommt mit derjenigen der Weißtannen fast ganz überein. Junge Fichtenbestände mit starkem Graswuchs kann man, zumal im Nachsommer, mit Schafen behüten lassen. Bei sehr gedrängtem Stande entwickelt sich mitunter der Saatnachwuchs — wiewohl meistens nur horstweise und besonders auf thonigen und nassen Stellen — kümmerlich und krüppelhaft, indem bei unterdrückten Gipfeltrieben die schmächtigen Seitenästchen sich gleichsam in einander verschlingen. Obschon solcher Anwuchs später von selbst sich wieder erholt, so geschieht dies doch früher und besser, wenn man das Uebermaß an Stämmchen mit dem Durchforstungsmesser ausschneidet und die Nässe ableitet. — Ein fleißiger Betrieb der Durchforstungen empfiehlt sich schon als Schutzmittel gegen Sturmschäden, Borkenkäferfraß und Feuer.

1) Waldbau, 4. Auflage, 1828, S. 85.

§. 92.

8. Behandlung regelmäßiger Kiefern-Bestände.

I. Umtriebszeit.

Reine Bestände von der Gemeinen Kiefer lichten sich schon vom 50.—60. Jahre an mehr und mehr aus und gestatten deshalb keinen hohen Umtrieb, wenn nicht eine beträchtliche Einbuße an Bodenkraft und Zuwachs (welcher bei dieser Holzart frühe culminirt) erfolgen soll. Bei Untermischung mit schattenertragenden Holzarten dagegen läßt sich die Kiefer mit höheren Umtrieben behandeln und die Stämme erstarken zugleich rascher.

II. Verjüngung.

1. Verjüngung mittelst des Femelschlagbetriebs.

A. Anwendbarkeit des Femelschlagbetriebs bei der Kiefer.

Obgleich der Kiefer in frühester Jugend auf manchen Standorten eine mäßige Beschattung nützlich ist, so bildet letztere doch nicht gerade ein nothwendiges Erforderniß für die Ansamung dieser Holzart. Es kommen daher von den Zwecken, zu welchen die Mutterbäume bei der natürlichen Verjüngung mittelst des Femelschlagbetriebs dienen können, für die Kiefer nur die im §. 62 unter 1 und 3 aufgeführten in Betracht, nämlich

a) Besamung der Schläge. Kostenlose Verjüngungen erhält man jedoch nur in dem Falle, wenn der Boden keiner Lockerung bedarf oder wenn dieselbe durch Schweineumbruch bewirkt werden kann. Da nun überdies die Besamung selten vollständig anschlägt, vielmehr fast immer Nachbesserungen erforderlich sind[1]), so stellen sich die mittelst natürlicher Verjüngung begründeten Kiefernbestände durchschnittlich keineswegs so billig, daß die bei dem Femelschlagbetrieb stattfindende Ersparniß an Culturmaterial ein erhebliches Moment für die Wahl dieser Verjüngungsmethode abgeben könnte.

b) Schutz des Bodens. Nach Pfeil[2]) empfiehlt sich der Femelschlagbetrieb bei der Kiefer auf solchem Sandboden, welcher flüchtig werden könnte, wenn ihm der Schutz vom alten Holze fehlt, ehe der junge Bestand hinreichende Deckung gewährt.

Pfeil und Burckhardt geben der künstlichen Verjüngung der Kiefer im Allgemeinen den Vorzug. Beide führen an, daß mittelst des Femelschlagbetriebes selten so regelmäßige und gutwüchsige Bestände als durch freie Saaten oder Pflanzungen erzielt würden; bald stehe der Anflug zu

---

1) Siehe hierüber die Angaben von Lange für das Revier Zehdenick in dem Bericht über die IV. Versammlung deutscher Forstwirthe zu Greifswald, 1876, S. 37. — 2) Die deutsche Holzzucht, 1860, S. 431.

dicht, bald zu dünn. Bemerkenswerth ist der Ausspruch Pfeil's, daß man die Samenschläge bei der Kiefer immer nur als ein nothwendiges Uebel betrachten könne[1]). Ueberblickt man die große Zahl von Bedingungen, von welchen das Anschlagen der Besamung bei der Kiefer abhängig ist (siehe unten), so gelangt man allerdings zu der Ueberzeugung, daß der Femelschlagbetrieb bei dieser Holzart keine allgemeinen Anwendung finden kann. Hierzu eignet sich derselbe auch schon aus dem Grunde nicht, weil die rechtzeitige Räumung der Schläge vom Oberholze gerade bei der Kiefer, welche an manchen Orten nur nach längeren Zwischenräumen fruchtbar wird[2]) und die Beschirmung der Mutterbäume nicht lange erträgt, mit der Einhaltung des festgesetzten Etats oft nur schwer in Uebereinstimmung zu bringen ist.

Abgesehen von dem unter b) angegebenen Falle ist, nach Gumtau[3]) der Femelschlagbetrieb bei der Kiefer geboten auf den sogenannten Kienmooren, d. s. niedrig gelegene Orte auf Torfboden, welche sich in der Regel dadurch charakterisiren, daß auf ihnen der Kienpost, Ledum palustre, erscheint. Im Uebrigen besitzt der Femelschlagbetrieb für die Kiefer nur in so fern Werth, als es immer wünschenswerth ist, mit den Bestandsbegründungsmethoden wechseln zu können, um hierdurch zu verhindern, daß die mit einer und derselben Begründungsweise verbundenen Calamitäten überhand nehmen. Bei der Kiefer könnte der Femelschlagbetrieb vielleicht zur Verhütung von Engerlingschaden dienen; man will nämlich die Beobachtung gemacht haben, daß die natürlichen Ansamungen weniger von Engerlingen heimgesucht werden[4]) (weil das Maikäferweibchen zur Ablage seiner Eier freie Orte den beschatteten vorziehe). Da jedoch auch gegentheilige Erfahrungen vorliegen[5]), da ferner in den mit dem Femelschlagbetrieb behandelten Kiefernwäldern eine Vermehrung des Rüsselkäfers zu befürchten ist (weil die Rodung der Baumwurzeln im Samen- und Auslichtungsschlage nicht so sorgfältig wie auf Kahlschlägen vorgenommen werden kann) so wird diese Verjüngungsweise selbst an solchen Orten, an welchen ihr die Beschaffenheit des Bodens nicht im Wege steht, doch niemals den Kahlschlagbetrieb mit künstlicher Cultur gänzlich verdrängen dürfen.

B. **Das Anschlagen der Kiefern-Besamung** ist beim Femelschlagbetriebe von folgenden **Bedingungen** abhängig:

a) Die Fläche muß gleich mit einem Male vollständig mit Samen überstreut werden; andernfalls erhält man entweder einen lückigen oder einen ungleichalterigen und deshalb weniger gutwüchsigen Bestand[6]).

---

1) A. a. O. S. 433. — 2) Bando, in dem Bericht über die IV. Versammlung deutscher Forstwirthe zu Greifswald, S. 33. — 3) Bericht über die IV. Versammlung deutscher Forstwirthe zu Greifswald, S. 30. — 4) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1874, S. 221. — 5) Bando, a. a. O. S. 33. — 6) Pfeil, a. v. O. S. 427. — Lange, a. a. O. S. 37.

b) Der Boden darf weder zu üppigem Unkraut- insbesondere Graswuchs geneigt, noch zu mager[1]), noch auch mit Wurzelgeflecht stark durchzogen sein[2]).

c) Wo der Boden nicht an und für sich sehr empfänglich oder wo derselbe nicht bereits durch Streurechen wund gemacht worden ist, muß er vor oder bald nach dem (im April bis Mai erfolgenden) Abfall des Samens bearbeitet werden[3]).

d) Je trockener der Standort ist, um so zeitiger müssen die Mutterbäume nach erfolgter Besamung entfernt werden.

C. Vorhieb. Dieser kommt nur bei kurzem Umtriebe, bei welchem das Holz noch dichter steht, in Anwendung; in älteren Beständen, welche gewöhnlich schon stark gelichtet sind, ist er überflüssig.

D. Samenschlag.

Nach v. Kropff genügen zur Besamung 20 bis höchstens 24 „gut bekrönte" Bäume pro Hectar, wogegen Hartig[4]) nachwies, daß 20 Kiefern noch nicht so viel Samen enthalten, um nur den vierten Theil eines Hectar mit Anflug zu versehen. Nach Pfeil müssen die Samenbäume pro Hectar mindestens 8,6 bis 12,9 Hectoliter Zapfen tragen.

Nach demselben Autor dürfen auf Sandboden, welcher flüchtig werden könnte, wenn ihm der Schutz vom alten Holze fehlt, die Zweigspitzen der oberen Kronen nur wenige Fuß entfernt sein; bei besserem Boden soll man 40—48 Bäume pro Hectar, oder wenn sie sehr stark sind, noch weniger stehen lassen; wäre dagegen das Holz im Schlusse aufgewachsen und kleinkronig, und trügen die Bäume weniger Samen, so soll man die Zweigspitzen nur 15—20 Fuß (4,7—6,3 Meter) auseinander bringen. Hartig fordert einen Kronenabstand von 3,0—4,7 Meter. Nach Lange wird in der Oberförsterei Zehdenick in 140—150jährigen Beständen $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ der (300 Festmeter betragenden) Masse herausgenommen. In der Oberförsterei Schwenow (preuß. Provinz Brandenburg) läßt Oberförster Messow 70 Samenbäume pro Hectar stehen[5]).

Zur Bearbeitung des Bodens werden der Rechen, die Hacke und der Pflug angewandt, auch Schweineeintrieb leistet gute Dienste. In der Oberförsterei Zehdenick hat man befriedigende Erfolge mit der vom Oberförster Lange eingeführten Kettenegge (eine Abbildung derselben findet der Leser auf S. 94) erzielt.

1) Gumtau, a. a. O. S. 31. — Kienitz, in der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung von 1878, S. 41. — 2) Cotta: Waldbau, 4. Auflage, 1828, S. 91. — 3) v. Kropff: System und Grundsätze 2c., 1807, S. 125. G. L. Hartig: Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange, 1831, S. 42. — Pfeil, a. a. O. S. 424. — 4) Forst- und Jagd-Archiv von und für Preußen, I. Jahrgang, 4. Heft, S. 8. — 5) Kienitz, a. a. O.

E. Auslichtungsschlag.

v. Kropff will unter mehreren tausend Samenbäumen oft nicht einen gefunden haben, unter dessen Schatten und Traufe beharrlicher Anflug vorhanden war. Hieraus leitet er die Regel ab, daß in einem drei Sommer alten Anfluge „schlechterdings" kein Samenbaum mehr belassen werden dürfe. Pfeil erachtet es für entschieden, daß man desto besserwüchsigere und kräftigere Pflanzen erhalte, je früher man ihnen den Genuß des Lichtes verschaffe. Er stellt die Regel auf, im 2. Jahre einen starken Hieb einzulegen und den völligen Abtrieb im 3. Jahre vorzunehmen. Rechne man beim Eingehen der Pflanzen auf eine Nachbesamung, die jedoch immer sehr unsicher sei, so könne man auch wohl 5 und 6 Jahre mit allmäligem Aushieb des alten Holzes wirthschaften; noch länger nach erfolgter und gelungener Besamung mit der gänzlichen Räumung zu warten, lasse sich nur auf eigentlichem Flugsand rechtfertigen. Nach Hartig können sämmtliche Mutterbäume binnen wenigen Jahren nach erfolgter Besamung beseitigt werden, ohne daß das Verderben der jungen Kiefern zu befürchten sei. In der Oberförsterei Zehdenick nutzt man im 2. Jahre nach der Samenschlagstellung die Hälfte des dann noch vorhandenen Holzes; die Räumung, welche man dort streifenweise vornimmt, erfolgt im 5. bis 6., höchstens im 7. Jahre. In der Oberförsterei Schwenow räumt man an den reichlich besamten Stellen im 2. Jahre vollständig, an nicht ausreichend besamten Orten bleiben die Samenbäume noch einige Zeit, doch nicht länger als bis in das 6. Jahr stehen. Die meisten Kiefernzüchter sind übrigens der Ansicht, daß man, wenn nach der Samenschlagstellung der Anflug stellenweise ausgeblieben ist, nicht länger auf Besamung warten, sondern die Lücken künstlich (mittelst Saat oder Pflanzung) cultiviren solle.

2. Verjüngung durch Kahlschläge.

Da der Kahlschlagbetrieb mittelst Randbesamung bei der Kiefer noch schlechtere Resultate liefert als bei der Fichte, so empfiehlt sich für den kahlen Abtrieb die künstliche Cultur. In den meisten Fällen verdient die Pflanzung der Saat vorgezogen zu werden. Das Auseinanderlegen der Altersclassen, zur Verhütung von Feuer- und Insectenschaden, hat sich bei der Kiefer als besonders nützlich erwiesen; wo der Rüsselkäfer zu fürchten ist, soll man die Schläge nicht eher weiter führen, bis die Pflanzen 4—5 Jahre alt geworden sind. Schmale Schläge von 15 Ruthen (56 Meter) Breite finden neuerdings eifrige Fürsprecher[1]).

Ueber die Cultur der Kiefer mittelst Saat und Pflanzung siehe Seite 150 und 249.

1) Ernst und Kirchner, in dem Jahrbuch des Schlesischen Forstvereins für 1868, S. 46 und 49.

III. Bestands-Erziehung.

Alle schnellwüchsigeren Holzarten, namentlich auch angeflogene Birken, Aspen und Sahlweiden, sind frühzeitig auszuhauen. Pflanzungen ertragen schon frühe eine Behütung mit Schafen; sie bedürfen späterhin, wenn glattschaftiges Nutzholz erzogen werden soll, einer Ausschneidelung der absterbenden unteren Beastung. In Saatbeständen können die Durchforstungen schon im 15. — 20. Jahre beginnen. Sie müssen bei dieser Holzart am häufigsten wiederholt werden, zumal auf kräftigen Böden, weil unterdrückte Stämme bald eingehen.

Bei mäßig hohen Umtrieben kann man, zur Anzucht stärkeren Nutzholzes, pro Hectar 8 — 10 Oberständer durch den nächsten Turnus überhalten und wählt dazu gerade und minder starke Stämme aus. Wegen der Kürze ihrer Kronen schaden sie dem Unterwuchse, seiner Lichtbedürftigkeit ungeachtet, weniger.

Was die Behandlung der übrigen und schon viel seltener vorkommenden Kiefernarten betrifft, so glauben wir uns auf folgende Bemerkungen beschränken zu müssen.

Die vorzugsweise in Niederösterreich heimische Schwarzkiefer wird dort mit 70 — 100jährigem Umtriebe bewirthschaftet und 10 — 20 Jahre vor dem Abtriebe häufig auf Terpentin und Harz genutzt. Ihre Verjüngung wird theils mittelst des Femelschlagbetriebes, theils mittelst des Kahlschlagbetriebes und nachfolgender künstlicher Cultur, zumeist Pflanzung, bewirkt. Man braucht diese Holzart nicht so oft zu durchforsten als die Gem. Kiefer, weil unterdrückte Stämme weniger rasch absterben. — Zur erstmaligen Bewaldung von verödeten Kalkbergen leistet die Schwarzkiefer vortreffliche Dienste; sie wird zu diesem Zwecke vielfach auch außerhalb ihrer Heimath benutzt.

Die Weymouthskiefer ist bis daher spärlich und nur auf kleineren Flächen cultivirt worden. Ihre Behandlung stimmt fast ganz mit derjenigen der Gem. Kiefer überein, nur daß sich die Weymouthskiefer noch schwieriger natürlich ansamt, weshalb die Verjüngung mit Kahlschlägen und Pflanzung für sie am angemessensten sein dürfte.

Die Zürbelkiefer kommt in ihrer Heimath, den höheren Alpen, nur noch selten in reinen Beständen von einiger Ausdehnung vor. Bei ihrem langsamen Wuchse von vorn herein wird sie wohl am besten durch Pflanzung nachgebaut. In den Alpen erträgt sie einen Umtrieb von 150 und mehr Jahren.

Die Krummholzkiefer, welche vorzugsweise auf Sumpfstellen der Hochgebirge, mitunter in Beständen von größerer Ausdehnung auftritt und wegen ihres Nutzholzes geschätzt ist, wächst sehr langsam und erreicht zwar ein hohes Alter, aber keine bedeutende Stärke. Sie wird häufig fruchtbar und samt sich leicht an.

II. Capitel.

Behandlung unregelmäßiger Samenholzbestände.

§. 93.

Da derartige Bestände meist mit einem Zuwachsdefecte behaftet sind, so gehört ihre Ueberführung in den Normalzustand zu den wichtigsten, oft aber auch zu den schwierigsten Aufgaben des Waldbaues; an ihrer sachgemäßen Lösung kann der Forstwirth vorzugsweise seine Umsicht und Geschicklichkeit bewähren. Eine vollständige Aufzählung der vorkommenden Fälle ist ebenso unmöglich, als eine erschöpfende Anleitung zu ihrer Behandlung. Jene lassen sich zwar ihren wesentlichen Eigenthümlichkeiten nach unter einige wenige Hauptgruppen zusammenordnen, wie wir weiter sehen werden; allein dadurch, daß eine und dieselbe Abnormität in sehr verschiedenen Abstufungen auftreten kann, und daß mitunter verschiedenartige Abnormitäten gleichzeitig auf einer Fläche vereint vorkommen, entstehen fast zahllose Zwischenfälle. Bei der Behandlung derselben sind überdies noch andere Verhältnisse zu berücksichtigen, wie z. B. die räumliche Ausdehnung, die Zulänglichkeit der vorhandenen Mittel und die localen Holzpreisstände. Beschränken sich die vorfindlichen Irregularitäten nur auf kleinere Flächen, so sind sie begreiflich leichter und rascher zu beseitigen, als wenn sie sich auf den größeren Theil einer Waldung ausdehnen und wenn zugleich ein bestimmter Fällungsetat nicht überschritten werden darf. Durch den Mangel an Baarmitteln oder an vorräthigem Culturmaterial wird die Wirksamkeit des Forstwirths nicht selten gelähmt. Bei hohen Holzpreisständen verlohnt sich noch die Beseitigung kleinerer Abnormitäten, welche da, wo die Holzpreise niedrig stehen, ganz unbeachtet bleiben müssen.

Enthält eine Waldung mehrere abnorme Bestände, welche nicht alle zugleich in Angriff genommen werden können, so beginnt man zuerst da, wo die Abhilfe am nöthigsten ist und den meisten Vortheil verspricht. Da gar manche Irregularitäten mit zunehmendem Alter der Bestände sich ganz von selbst, wenigstens annähernd ausgleichen, so hat man zur Vermeidung unnöthiger Kosten erst zu erwägen, ob und in wie weit eine solche Aussicht vorhanden sei oder nicht, bevor man zur Anwendung künstlicher Mittel schreitet.

Die vorkommenden Hauptfälle sind:

I. Aus unvortheilhaften Holzarten zusammengesetzte Bestände.

Dergleichen Bestände bedürfen einer Umwandlung in eine bessere Holzart, wobei man nach Anleitung in §. 8 verfährt. Jüngeres Holz läßt man aber erst eine vortheilhaftere Nutzstärke erreichen. Die Um-

wandlung kleinerer Bestandsabtheilungen verschiebt man bis zur Verjüngung des Hauptbestands und nimmt diese um so früher vor, je nachdem die mißliebige Holzart stärker vorherrscht oder einen höheren Umtrieb nicht aushält.

II. Ungleichalterige Bestände.

Es sind hier zwei Fälle zu unterscheiden: die verschiedenen Holzalter kommen entweder durcheinander gemischt vor, oder sie sind horstweise von einander gesondert.

1. Im ersten Falle hängt die Behandlungsweise von der Größe der Holzalter-Unterschiede ab. Wir heben beispielweise folgende Unterfälle aus.

a) Wäre das dominirende Holz eines Bestands aus Stämmen von sehr verschiedenen Altersclassen, Stärken und Höhen zusammengesetzt, so empfiehlt sich eine baldige Verjüngung zur Erzielung einer gleichförmigeren Nachzucht. Nur in sehr rauhen Hochlagen sucht man solche Bestände auch wohl weiterhin überzuhalten.

b) Hätte sich in einem haubaren Bestande, ohne vorgängige Samenschlagstellung, ein zur Verjüngung zureichender junger Anwuchs angesiedelt, so läßt sich derselbe zur Bildung einer neuen Hege dann benutzen, wenn er noch völlig gesund und frohwüchsig ist und wenn zugleich die Hoffnung vorliegt, daß er durch den allmäligen Aushieb der Mutterbäume nicht zu sehr Noth leiden werde. Im entgegengesetzten Falle unterläßt man den Anhieb, wartet ein neues Samenjahr ab und stockt dann erst den Unterwuchs rein aus.

c) Wäre aber in dem vorgenannten Falle ein Laubholzunterwuchs schon älter, aber noch ausschlagfähig, nämlich je nach der Schnellwüchsigkeit der Holzart nicht über 20 bis 40 Jahre alt, so kann man ihn dennoch zur Nachzucht in der Art benutzen, daß man ihn (mit dem Oberstande zugleich) kahl abholzt und den erfolgenden Stockausschlag hochstämmig erwachsen läßt.

d) Wäre jedoch der Unterwuchs noch älter (in welchem Falle gewöhnlich der Kronenschluß des Oberstands stärker unterbrochen ist), so wird die Einleitung einer natürlichen Wiederverjüngung räthlich, unter Beihilfe des Unterstands, welchen man mittelst fleißiger Durchforstung seiner Fruchtbarkeit rascher entgegen zu führen sucht.

In den vorgenannten Fällen geschieht aber die Verjüngung oftmals vortheilhafter durch den Kahlschlagbetrieb, verbunden mit künstlichem Holzanbaue.

2. Kommen die in einem Bestande vereinten Holzalter horstweise getrennt vor, sind die Horste gut arrondirt und die Altersunterschiede nicht sehr beträchtlich, so erwächst aus dieser Irregularität gewöhnlich kein

erheblicher Nachtheil. Am ersten gleichen sich geringere Höhendifferenzen in noch jüngeren Beständen aus. Größere Höhenunterschiede lassen sich bei noch ausschlagfähigen Laubholzhorsten dadurch beseitigen, daß man die höheren Horste einmal auf die Wurzel zurücksetzt. Für schon mehr herangewachsene, sehr ungleichalterige Bestände gibt es kein anderes Ausgleichungsmittel, als die Verjüngung, deren Vornahme sich nach dem vorherrschenden Bestandsalter richten muß.

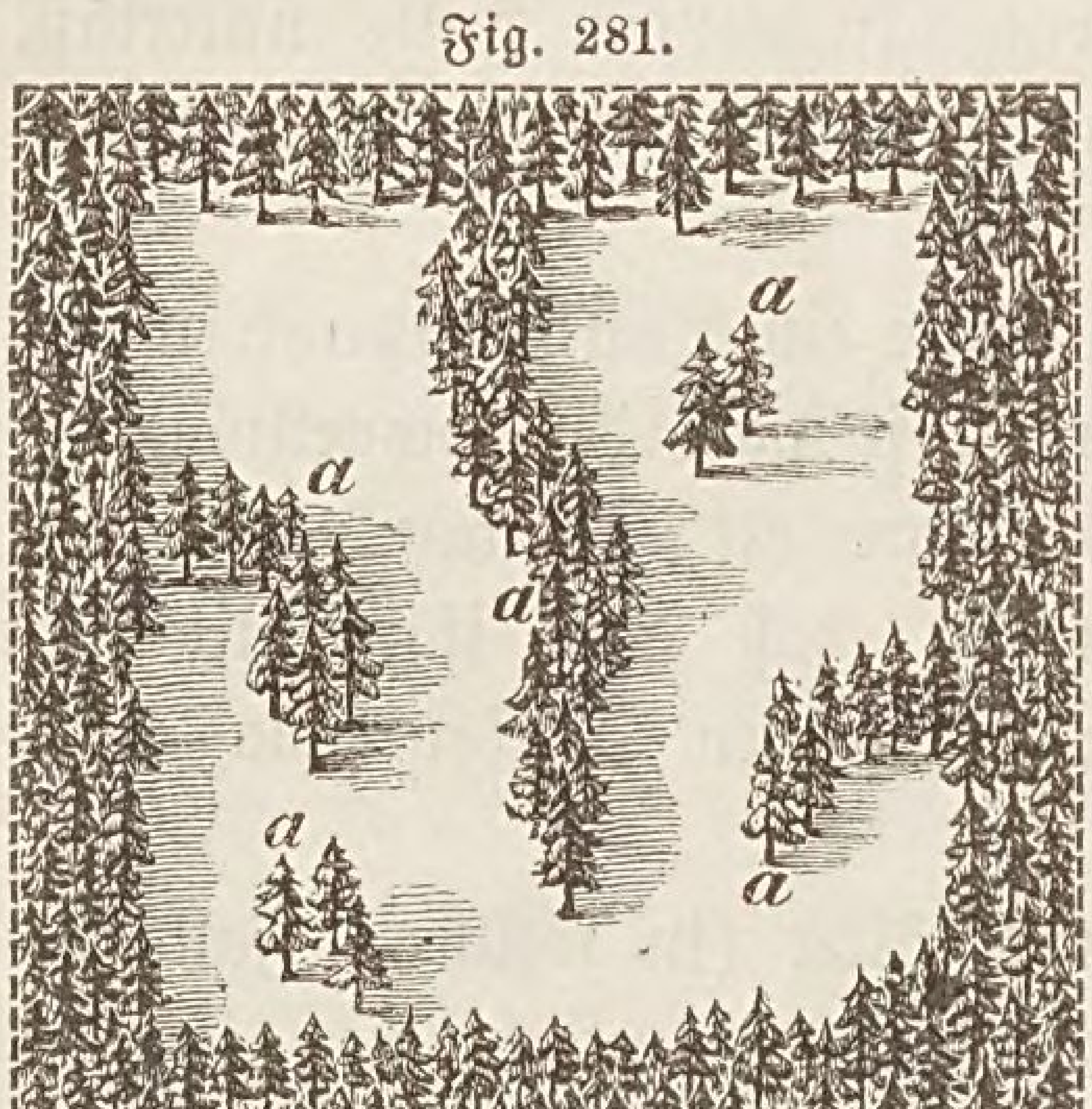
III. Unvollkommene Bestockung in Folge von zu lichter Stellung des Holzes oder der Unterbrechung des Bestandsschlusses durch Blößen.

Im ersten Falle läßt sich nur bei einem noch jüngeren Bestande durch Pflanzung abhelfen; bei schon mehr erwachsenem Holze aber, welches entweder gar nicht mehr oder doch erst sehr spät zum Schlusse gelangen würde, blos wieder durch Verjüngung.

Zum Ausbessern kleinerer, nur 15—30 Quadratmeter haltender, Blößen zwischen schon etwas höherem jungen Anwuchse, muß man eine schnellwüchsige Holzart wählen und sie in stärkeren Setzlingen anpflanzen. Zu einem solchen Lückenbüßer empfiehlt sich besonders die Lärche.

Die von älterem und höherem Holze umgebenen Blößen müssen, wenn ihre Cultur sich verlohnen soll, schon eine gewisse Größe und zugleich eine gute Abrundung haben. Letztere läßt sich mitunter dadurch herstellen, daß man auf der Blöße vorfindliche kleinere Bestandshorste oder schmälere Bestandszungen (Fig. 281, *aaa*) zuvor abholzt, auch die Randstämme ausästet, um ihre verdämmende Wirkung zu ermäßigen. Dessenungeachtet muß man mit der Pflanzung mehrere Schritte weit von dem Bestandssaume wegbleiben und diesem zunächst eine zählebige Holzart, vorzugsweise Fichten, anpflanzen. — Gelangt der umgebende Bestand erst später zur Verjüngung, so bepflanze man die Blößen mit einer raschwüchsigen Holzart und in etwas weiterem Verband, damit das Holz bis dahin noch eine vortheilhafte Nutzstärke erreicht, z. B. mit Kiefern oder Lärchen, welche sich bei eintretender Verjüngung auch leicht in die Hauptbestandsart umwandeln lassen. Im entgegengesetzten Falle, wenn nämlich die Bestandsverjüngung schon früher einträte, cultivire man größere Blößen thunlichst mit der Holzart des Hauptbestands und halte diese Culturen durch den nachfolgenden Umtrieb über.

Fig. 281.



IV. Hindernisse natürlicher Wiederverjüngung — veranlaßt durch Zopfdürre oder durch starke Auslichtung der Bestände in Folge von

Frevel, Duftbrüchen, Stürmen 2c., oder durch Entkräftung oder Verwilderung des Bodens 2c.

In diesen Fällen muß künstliche Verjüngung eintreten und bei erschöpftem Boden oft die Holzart gewechselt werden.

V. Endlich gehört hierher auch die Behandlung derjenigen Bestände, welche durch Feuer oder Insecten stark beschädigt worden sind.

Jüngeres Holz wird von einem durchziehenden Bodenlauffeuer meist ruinirt und selbst schwächeres Stangenholz leidet noch Noth, wenn der Bodenüberzug aus Erdsträuchern, wie Haide 2c., besteht. Bei noch ausschlagfähigem Laubholze läßt sich jedoch eine künstliche Wiedercultur dadurch umgehen, daß man den Bestand auf die Wurzel zurücksetzt. — Stärkeres Stammholz leidet selten von Bodenfeuern; dies geschieht schon eher, wenn zwischenstehendes dürres Holz mit in Brand geräth. Eine stattgefundene Beschädigung läßt sich, auch ohne sichtbare äußere Verletzung, an der Farbe des Rindenbastes erkennen; ist diese gelblich oder gar bräunlich geworden, so muß das Holz alsbald abgetrieben werden, vornweg Nadelholz, weil es seinen Werth als Nutzholz verlieren, auch zur Vermehrung der schädlichen Borkenkäfer beitragen würde. Nadelholz, welches durch ein Gipfellauffeuer seiner Nadeln völlig beraubt wurde, ist ebenfalls ungesäumt zur Fällung anzuweisen.

Dagegen ist das von Falterraupen entlaubte Nadelholz (Kiefern und Fichten) nur dann als verloren zu betrachten und zum baldigen Einschlage zu bestimmen, wenn zugleich die jüngsten Triebe stark beschädigt oder doch nicht zum Ansatze von Knospen gelangt sind. Von Borkenkäfern heimgesuchte Nadelstämme sind, bevor die junge Brut reift, zu fällen und zu entrinden.

II. Theil.

Einfache Ausschlagholzbetriebe.

I. Abschnitt.

Stockschlag- oder Niederholz- oder Niederwald-Betrieb.

§. 94.

Begriff und Würdigung desselben.

1. Begriff. — Der Betrieb besteht darin, daß man noch gut ausschlagfähige Laubholzbestände nahe am Boden kahl abholzt und die aus den verbleibenden Wurzelstöcken nachhaltig erfolgenden Ausschläge in gleicher Weise fortbehandelt, nämlich periodisch kahl abtreibt.

2. Würdigung. — Die Licht- und Schattenseiten des Niederwald-

betriebes ergeben sich zum größten Theil schon aus dem, was zur Würdigung des Hochwaldbetriebes bemerkt wurde (siehe S. 324). Der Niederwald liefert nur schwächeres Holz und steht überhaupt in Bezug auf die Mannichfaltigkeit der Erträge hinter dem Hochwald zurück, dagegen erzeugt er manche Sortimente (z. B. Flechtruthen) und Nebennutzungen (Lohrinde) in besonderer Güte und erreicht hierdurch mitunter eine hohe Rentabilität. Vorzugsweise beliebt ist er bei minder bemittelten Waldbesitzern, weil bei ihm die Hauptnutzungen viel früher erfolgen und weil er für den jährlichen Nachhaltbetrieb einen kleineren Materialvorrath verlangt. Der Niederwald läßt den jährlichen Betrieb auch noch auf kleineren Flächen zu, schädigt angrenzendes Culturgelände am wenigsten durch Beschattung, ist leichter zu bewirthschaften, manchen Gefahren, wie Stürmen, Insectenfraß und Feuer, nicht oder doch viel weniger unterworfen und für Sümpfe oft die allein anwendbare Betriebsart. Dagegen leidet er mehr von Früh- und Spätfröſten und taugt daher nicht für ein rauhes Klima. Ist die Bestockung mangelhaft, so tritt bei diesem Betriebe, zufolge der häufiger wiederkehrenden Kahlschläge, auf geringeren Standorten leicht Bodenaushagerung ein; es müssen deshalb ausgehende Stöcke rechtzeitig recrutirt werden.

I. Capitel.

Behandlung regelmäßig beschaffener Stockschläge.

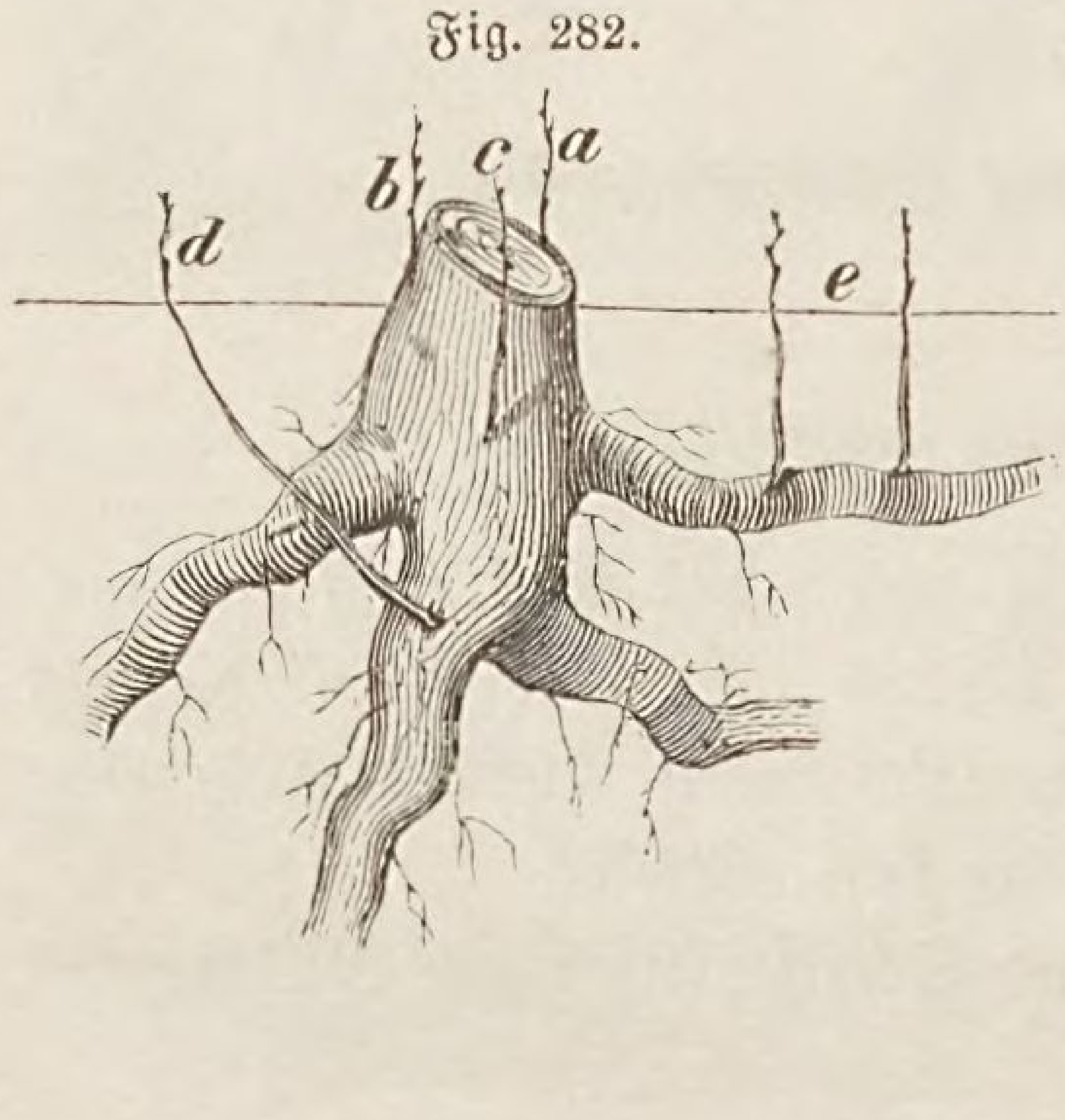
§. 95.

1. Allgemeine Grundzüge.

Die zu berücksichtigenden Gegenstände sind: die passenden Holzarten und Umtriebszeiten, die Bestandsbegründung, Hiebs-Zeit und Art, Schlag-Räumung und Ausbesserung und die Bestandserziehung.

1. Holzarten. — Für den Niederwaldbetrieb eignen sich nur die Laubhölzer, und zwar nicht blos die baum- sondern auch die strauchartigen. Das Reproductionsvermögen dieser Holzarten äußert sich jedoch in verschiedener Weise; es beschränkt sich bei einigen fast ausschließlich auf den Austrieb von Stockloden (Fig. 282, $a-d$), welche aus dem mehr senkrecht hinabsteigenden Wurzelstocke entspringen, während Andere zugleich Wurzelloden (e) erzeugen, welche

Fig. 282.



aus mehr wagerecht unter oder auf der Bodenoberfläche hinstreichenden Wurzelästen („Tagwurzeln") hervorgehen.

Zu den Baumhölzern, welche fast nur Stockloden und meistens nur dann Wurzelloden treiben, wenn die Tagwurzeln oberflächlich verletzt, z. B. stellenweise ihrer Rinde beraubt oder durchstochen werden, gehören: die Rothbuche, Hainbuche, Eichen, zahme Kastanie, Esche, Ahorne, Birken, Schwarzerle, Linden, Birn- und Apfelbäume, Elz-, Vogel- und Mehlbeere. Aber nicht bei allen brechen die Ausschläge in gleicher Stockhöhe hervor. Läßt man beim Abhieb der Schäfte einen mehrere Zolle über dem Boden vorragenden Stummel stehen, so erfolgt bei schon etwas stärkeren Rothbuchen der Ausschlag (*a*) aus einem Ueberwallungsring, welcher sich zwischen Rinde und Splint um die Abhiebsfläche bildet; bei den übrigen Holzarten bricht er theils oberirdisch an den Seiten des Stummels hervor (*b*), theils aber auch etwas tiefer und unter der Bodenoberfläche (*c*), wie bei der Birke, zahmen Kastanie, dem Maßholder, der Vogelbeere, Hasel, Syringe, dem Bohnenbaum und vielen Sträuchern. Doch kann man auch die anderen Hölzer, mit Ausnahme der Rothbuche, zu einem tieferen Lodenaustrieb zwingen, wenn man die Schäfte dicht am Boden abhaut, mithin keine Stummel stehen läßt. Manche Sträucher, wie die Hasel, Traubenkirsche ꝛc. treiben und mitunter aus noch größerer Tiefe Loden, welche eine Strecke weit unter dem Boden hinlaufen, bevor sie hervorbrechen (*d*) und dann leicht mit Wurzelloden verwechselt werden; der Botaniker nennt sie „Stocksprossen" (söböles).

Stock- und Wurzelloden zugleich produciren die Weißerle, Rüstern, der Maßholder, die Kirschen, Pflaumen, Akazien, Pappeln, viele Weiden, der Sanddorn und die meisten Sträucher.

Aeltere Stöcke von Aspen treiben nur Wurzelloden.

Alle örtlichen Verhältnisse, welche auf den Höhenwuchs hemmend einwirken, wie ein seichter, felsiger, magerer oder trockener Boden, und eine heiße Lage, befördern wohl die Reichlichkeit des Ausschlags, aber nicht den kräftigen Wuchs der Loden. Auf jenen Standorten entstehen oft Stock- und Wurzelloden ohne vorgängigen Abtrieb der Schäfte. Durch ein frühzeitiges Abschneiden der Kernstämmchen läßt sich das Ausschlagvermögen mancher mit geringer Reproductionskraft versehener Holzarten erhöhen. — Der Ausschlag wird durch freieren Zutritt des Sonnenlichts zu dem Wurzelstocke bedingt; die bei den Durchforstungen geschlossener Samenholzbestände zurückbleibenden Wurzelstöcke schlagen deshalb selten aus.

Die Ausdauer der Wurzelstöcke ist nicht so groß, als die der unverstümmelt bleibenden Stämme. Auch nimmt mit zunehmendem Alter der Ausschlagstöcke die kräftige Entwickelung der Loden ab, sie lassen früher im Höhenwuchs nach und bleiben überhaupt kürzer. Eine Ausnahme

machen jedoch diejenigen Holzarten, welche Wurzelloden oder Stockloden aus dem Boden heraustreiben, weil diese Ausschläge sich oft unterhalb bewurzeln und dadurch zu selbstständigen Pflanzen ausbilden, weshalb ein tiefer Abhieb sich empfiehlt, zumal bei den blos auf Stockloden beschränkten Holzarten. Die Stöcke von Rothbuchen und Birken besitzen die kürzeste Ausdauer.

2. Umtriebszeit. — Fast sämmtliche Laubbaumhölzer schlagen zwar noch bis zu höherem Alter hin aus, jedoch am reichlichsten und kräftigsten nur innerhalb derjenigen Lebensperiode, in welcher das jährliche Längenwachsthum noch vorherrscht, mithin noch vor Eintritt der Mannbarkeit. Man verschiebt aber den ersten Abtrieb der Kernbestände nicht gern bis zu dieser äußersten Grenze hin, weil die größeren Stockflächen weder so leicht noch so bald überwulsten und dann einfaulen; sondern man läßt die Kernstangen durchschnittlich nur diejenige Stärke erreichen, welche die nachfolgenden Stockloden erlangen sollen. Da nun letztere sich rascher entwickeln als die Samenpflanzen, so muß man für diese den Umtrieb erhöhen, etwa um 10—15 Jahre bei den langsamer wüchsigen Baumhölzern (ohne weiteren Zusatz für das oben erwähnte frühere Zurückschneiden, durch welches die Reproductionskraft erhöht werden soll).

Bei Festsetzung der Umtriebszeiten übersehe man nicht, daß in vollkommen bestandenen Stockschlägen der höchste Durchschnittszuwachs schon sehr frühe eintritt, ja bei raschwüchsigen Holzarten in den ersten Jahren nach dem Abtriebe nicht selten etwas größer ist, als späterhin, und daß daher in Bezug auf Holzmassenerzeugung mit hohen Umtrieben nichts gewonnen wird. Da sich aber der Zuwachs geraume Zeit hin ziemlich auf gleicher Stufe erhält, so geht bei höheren, wiewohl nicht sehr hohen, Umtrieben auch gerade nichts verloren; vielmehr erzielt man bei ihnen stärkere und werthvollere Sortimente und die Bodenkraft wird weniger geschwächt.

Die gewöhnlichen Umtriebe für die harten Baumhölzer betragen 13—25, seltener 30 Jahre, für die weichen 10—15, seltener 20 Jahre. Buschhölzer, welche nur geringes Reisholz liefern sollen, behandelt man mit 3—8jähriger, Weidenheger, welche auf Flechtruthen und Bandstöcke benutzt werden, mit 1—4jähriger Umtriebszeit, wechselt bei diesen auch wohl mit dem höheren und niederen Umtrieb.

3. Begründung der Stockschläge. — Da jeder Ausschlagstock meist viele Loden treibt, so gestatten die Stöcke eine räumlichere Stellung und diese wird selbst nöthig, wenn man bei einem nicht zu hohen Umtriebe stärkeres Holz erziehen will. Man muß deshalb die zu Stockschlag bestimmten dichteren Kernbestände einige Jahre vor dem Abtriebe ein

oder mehrere Male durchforsten, um das Uebermaß von Stöcken zu entfernen. Die durchschnittliche Abstandsweite der Stöcke sollte nicht unter 1 Meter und nicht über 2,5 — 2,8 Meter betragen. Nur der Buschholzbetrieb verlangt einen dichteren Stand.

Die Anlage neuer Stockschläge auf Blößen ꝛc. geschieht sowohl durch Saat wie durch Pflanzung und zwar letztere entweder mit Kernpflanzen oder mit (bis fingerdicken) Stummelpflanzen. Pflanzungen erstarken rascher und gewähren daher eine frühere Vornahme der Nutzung. — Ein regelmäßiger Verband bietet die im §. 32 angegebenen Vortheile. — Durch Beimischung von Kiefern oder Lärchen wird das Höhenwachsthum der Laubholzausschläge befördert, auch die Wucherung von Heide, welche namentlich auf armen Böden oft verdämmend auftritt, verhindert. Eine bleibende Einmischung jener Nadelhölzer schädigt jedoch den Laubholzertrag; man soll sie daher da, wo vorzugsweise auf diesen gerechnet wird, wieder entfernen, sobald sie ihren Zweck erfüllt haben.

4. Hiebszeit. — Die beiden Hauptfällungszeiten sind der Herbst, von Laubabfall an bis Mitte oder Ende December, und der Frühling, von Mitte Februar an bis Ende März oder 3—4 Wochen vor dem Laubausbruch. Bei Schnee, welcher einem guten, insbesondere tiefen Hiebe hinderlich ist, haut man nicht.

Für den Herbsthieb spricht, daß die Schläge sich zeitiger räumen und nachbessern lassen und daß in Folge dessen die Ausschläge weniger beschädigt werden; daß das gewonnene Holz in der Rinde nicht so leicht stockt, auch mehr Zähigkeit besitzt, was für manche Werkhölzer z. B. Reifstangen, Flechtruthen ꝛc. von Nutzen ist; daß die Stöcke nicht durch „Bluten" (Saftrinnen) geschwächt werden und daß die dann noch fester an den Splint anklebende Stockrinde beim Abhiebe sich nicht ablöst. Allein diese Trennung wird dann oft später durch den Winterfrost bewirkt (siehe §. 98); überdies gehen in sehr strengen Wintern viele Stöcke ganz zu Grunde (wie dies z. B. 1829 geschah) und die etwas zeitiger im Frühjahre austreibenden Loden von zärtlichen Holzarten leiden mehr von Spätfrösten.

Deshalb zieht man fast allgemein den frühzeitigen Safthieb (bis Ende März) vor und haut nur bessere Nutzhölzer schon im Spätherbste aus. Strauchhölzer ertragen den Herbsthieb noch am besten, die Rothbuche am wenigsten. — Ausnahmsweise muß man hauen: Erlen in Sümpfen bei Frost, Schälhölzer beim Laubausbruch im Frühjahr, Schälweiden-Flechtruthen gegen Ende Juli, Futterlaubwellen zu Ende August.

5. Hiebsart. — Die Ueberwallung der Abhiebsfläche erfolgt am besten bei einem glatten Hieb und wenn das Splittern des Stockes sowie das Abtrennen der Rinde vermieden wird. Die selbständige

Bewurzelung der Ausschläge wird durch einen möglichst tief geführten Hieb befördert. (In Holland wendet man zu diesem Zwecke bei Eichenschälschlägen das Behäufeln mit Erde nach dem Hiebe an.) Für die Buche empfehlen Einige (z. B. Cotta) das Stehenlassen von 6 Centimeter langen Stummeln, weil diese Holzart nicht gut aus der rauhen Borke ausschlägt.

Um die Hauwerkzeuge — welche bald abstumpfen und schartig werden, wenn sie beim tiefen Hiebe mit dem Boden in Berührung kommen — stets scharf erhalten zu können, bedarf man für größere Fällungen eines kleinen und gut transportabeln Drehschleifsteins (mit einem darunter angebrachten Wasserkästchen); diesen sollte der Waldbesitzer den Hauern stellen.

Zum Fällen stärkerer Stangen empfehlen sich breite Beile. Das Einkerben geschieht bei jeder Stange von zwei Seiten her, um das Einreißen des Stockes zu verhüten. Man gebe der Abhiebsfläche eine etwas gegen den Horizont geneigte Richtung (Fig. 283) und zwar, wenn thunlich, beim Safthiebe eine südliche, weil dann das Bluten früher nachläßt. Ein gegen die Stockmitte

Fig. 283.



Fig. 284.



hin vertieftes Einkerben (Fig. 284) ist unstatthaft, weil eine solche Hiebsfläche nicht überwulstet, vielmehr bald einfault in Folge des sich in der Kerbe ansammelnden Regenwassers. Ein Absägen der Stöcke empfiehlt sich darum weniger, weil die rauhen Schnittflächen ebenfalls nicht gut überwallen; will man es aber dennoch anwenden, so sind die sogenannten „Fuchsschwänze" dazu am bequemsten. — Schwächere Stangen unter 2,5 Centimeter Stärke, welche an und für sich dem Beile zu geringen Widerstand leisten, fällt man wohl gewöhnlich mit der Heppe (Fig. 285) in der Weise, daß der Hauer mit der linken Hand das Stämmchen zur Seite biegt und dann den Hieb in fast senkrechter Richtung niederwärts führt; da jedoch die Stöcke hierbei stark splittern und einreißen, so taugt diese Hiebsart nur etwa für solche Sträucher, welche viele

Fig. 285.

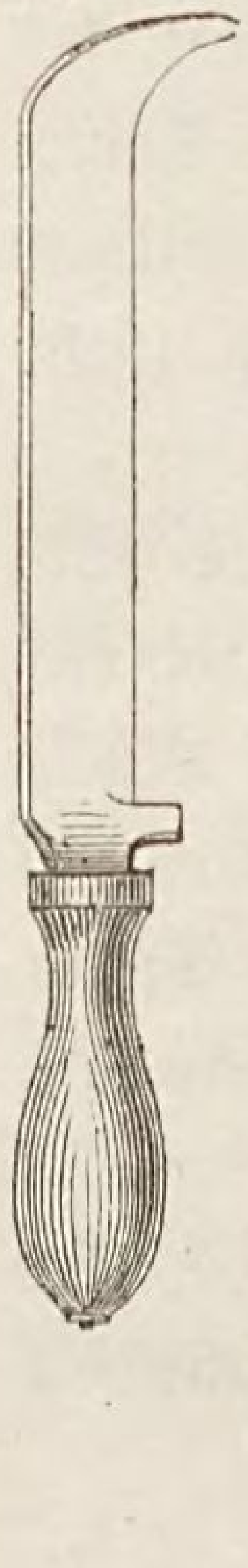


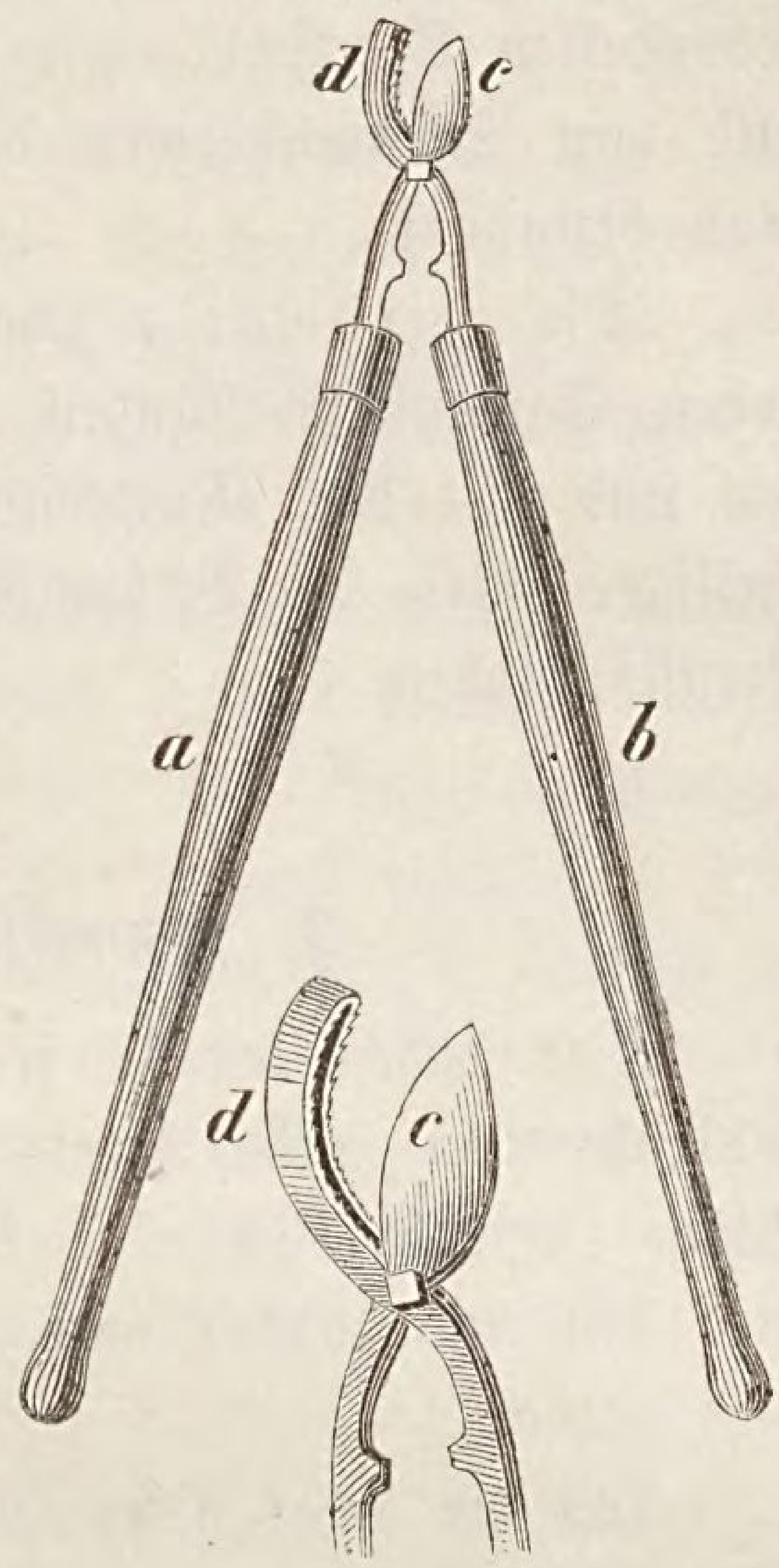
Fig. 286.



Wurzelbrut erzeugen, keineswegs aber für Kernstämmchen anderer Holzarten, welche vorzugsweise eine schonende Behandlung verlangen. Diese wird durch die Vorrichtung Fig. 286 bewirkt;

der Abhieb geschieht gegen die Widerlage eines ungefähr 40 Centimeter langen, am unteren Ende schräg abgeschnittenen Klötzchens, welches ein zweiter Arbeiter an das untere Stammende dicht anhält. — Noch rascher von Statten geht das Abschneiden mit der langschenkeligen Baumscheere (Fig. 287). Sie mißt, einschließlich der 63 Centimeter langen hölzernen Handgriffe *ab*, im Ganzen 86 Centimeter; das stählerne Messer *c* greift mit seiner convexen Schneide beim Schnitt in den Längsspalt des Backens *d* ein. Ein Tragband, welches der Arbeiter um seinen Nacken legt, wäre zwar nützlich, um das stark vorwichtige Instrument bequem in der Schwebe halten zu können, es hindert aber den Arbeiter, die Scheere zu wenden, um die Schneide *c* bald von der einen, bald von der andern Seite wirken zu lassen. Ohne besonderen Kraftaufwand kann man mit dieser Scheere bis über 2,5 Centimeter dicke Stämmchen ganz glatt abschneiden. Eine solche Scheere kostet ungefähr 7 Mark und ist von der Forstgeräthe-Fabrik von Georg Unverzagt in Gießen zu beziehen.

Fig. 287.



6. Schlagräumung. — Das gefällte Holz sollte — zumal beim späten Safthieb — alsbald und noch vor Ausbruch der neuen Loden aus dem Schlage geschafft, am besten herausgetragen werden, weil beim Abfahren auf Wagen die Stöcke durch das Anstreifen der Wagenräder Noth leiden.

7. Schlag-Ausbesserung. — Sie erstreckt sich auf den Ersatz nicht blos der ausgegangenen, sondern auch derjenigen noch lebenden Stöcke, von denen ihres hohen Alters oder ungesunden Zustandes wegen kein kräftiger Ausschlag zu erwarten ist und welche deshalb ausgerodet werden müssen. Die Recrutirung geschieht am besten durch Stummelpflanzung, weniger gut durch Saat, weil die Sämlinge von den schnellwüchsigeren Stockloden später leicht verdämmt werden. An manchen Orten besorgt man die Ausbesserung durch Ableger (§. 55).

8. Bestands-Erziehung. — Bei dieser nimmt die Sorge für den Schutz der Bodenkraft die erste Stelle ein, zumal bei den mit höheren Umtrieben behandelten Stockschlägen und auf minder kräftigen Standorten. Für solche Niederwälder, deren Boden durch mangelhafte Bestockung verarmt ist, empfiehlt sich die zeitweilige Einsprengung von Kiefern oder Lärchen (siehe Zif. 3). Die sich von selbst einnistenden schnellwüchsigen

weichen Laubhölzer sollte man, wenn sie nicht allzu reichlich auftreten, nicht zu rasch verdrängen, sondern erst dann auf die Wurzel zurücksetzen, wenn sie dem Hauptbestande nachtheilig zu werden drohen. Nimmt man ihren Aushieb gegen Ende August vor, so gewinnt man in ihnen zugleich gute Futterlaubwellen.

Eine weitere Vornutzung läßt sich aus den mit höheren Umtrieben behandelten Stockschlägen durch den Aushieb von unterdrückten Stockloden und von Strauchhölzern beziehen. Auch dieses Gehölz ist auf Futterlaub benutzbar.

Die Viehwaide schadet den Stockschlägen weit mehr, als gleich hohen Samenholzbeständen, weil die Stockloden tiefer herab beastet bleiben und mit den Mutterstöcken minder fest verwachsen sind. Noch nachtheiliger wird die Viehwaide den zur Nachbesserung bestimmten niederen Kernstämmchen.

§. 96.

2. Behandlung der Eichen-Stockschläge.

Wir haben bereits früher bemerkt, daß dieser Betrieb da, wo die Lohrinde einen guten Preis hat, einer der einträglichsten ist. Für Schälschläge empfiehlt sich eine Umtriebszeit von 13—15 Jahren. Doch wird hin und wieder auch noch bei höheren Umtrieben eine vortreffliche Lohe gezüchtet[1]).

Wo die Lohe nicht so gut, stärkeres Brennholz dagegen besser bezahlt wird, kann man auch einen 25- bis höchstens 30jährigen Umtrieb einhalten, wiewohl bei diesem eine Steigerung des Holzzuwachses nicht mehr zu erwarten ist.

Wahl der Eichenart. Nach Wohmann[2]) liefert die Trauben-Eiche eine dickere, gerbstoffreichere Rinde, die Stieleiche beim Mahlen eine faserigere, elastischere, mehr in die Augen fallende Lohe. „Die Rinde der Traubeneiche ist daher besser für den Gerber, die der Stieleiche mehr für den Händler.“ Dagegen bemerkt Grunert[3]), die Gerber gäben in

1) So u. A. bei Eschwege an der Werra, wo man die sogenannten doppelwüchsigen Eichenschälwaldungen mit 20jähriger Umtriebszeit bewirthschaftet. Dieser Betrieb weicht indessen von dem gewöhnlichen Niederwaldbetrieb in so fern ab, als derselbe 2 Altersclassen enthält; er gehört also schon in die Kategorie des Mittelwaldbetriebes (§. 111). Bei der Nutzung der 20jährigen Loden werden zugleich von den unterwüchsigen 10jährigen die schwachen, zu weiterem Ueberhalt nicht geeigneten gehauen. Die besseren, welche stehen bleiben, bilden eine lichte Bewaldung und verhüten die Nachtheile des kahlen Abtriebs. (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1865, S. 408). — 2) Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1867, S. 73. — 3) Der Eichenschälwald im Regierungs-Bezirke Trier, 1868, S. 24.

einigen Gegenden der Traubeneiche, in anderen der Stieleiche den Vorzug; es scheine daher noch nicht festzustehen, welche Eichenart die beste Lohe producire. Da die Traubeneiche früher in Saft tritt als die Stieleiche, so hält Fribolin[1]) eine Mischung der beiden Eichenarten bei Schälschlägen für unzweckmäßig.

Boden und Klima. Der Boden hat auf die Güte der Lohe weit geringeren Einfluß als das Klima. Die gerbstoffreichste Rinde erwächst in warmen Lagen, also namentlich an südlichen, südwestlichen und westlichen Hängen. Bei dem hohen Stande der Rindenpreise rentirt der Schälwald übrigens selbst noch in solchen Lagen, welche nicht gerade eine Rinde I. Qualität produciren; er ist deshalb auch für viele Gegenden von Norddeutschland eine lohnende Betriebsart.

Bezüglich der Begründung der Eichenschälwaldungen, die eben sowohl durch Saat wie durch Pflanzung bewirkt werden kann, verweisen wir auf §. 30, I, 1; §. 54, I, 3; §. 94, 3. Bei Stummelpflanzen soll der Schaft so weit gekürzt werden, daß die Pflanze nach dem Einsetzen kaum über den Boden hervorragt[2]). Nach Fribolin[3]) beträgt bei Reihenpflanzungen die zweckmäßigste Entfernung der Pflanzen in den Reihen 1,0 Meter und der Reihen selbst 1,5 Meter; nach Neubrand[4]) soll in dem Falle, daß eine Durchforstung (s. u.) in Aussicht genommen ist, die Pflanzweite 1 Meter in der Regel nicht überschreiten, sonst aber nicht über 1,5 Meter betragen.

Jüngere, mit dichter hoher Heide oder Heidelbeere durchzogene Eichensaatbestände behalten gewöhnlich für längere Zeit hin einen kümmerlichen und krüppelhaften Wuchs, erholen sich jedoch sehr rasch, wenn man sie sammt jenen Erdsträuchern im Frühjahr dicht am Boden mit scharfen Hacken oder mit der Heidenkneipe (Fig. 38. S. 88) abmäht. Wäre aber die Heide für diese Manipulation schon zu stark, so lasse man sie von einem Lauffeuer durchziehen. Wird dieses rasch durchgeleitet und zu diesem Zwecke in Ebenen an der Windseite (jedoch nur bei mäßigem Luftzuge), an Bergwänden aber an der unteren Seite angelegt, so daß die dickeren Heidestengel nur absterben, aber nicht ganz verbrennen, so leiden dabei die Wurzelstöckchen der Eichen nicht; sie schlagen vielmehr sehr kräftig aus, wenn man die Eichenstämmchen nach dem Brande mit der langschenkeligen Scheere (Fig. 287, S. 363) abschneidet.

Stärkeres Oberholz sowie Rauh- oder Raumholz, unter welchem man alles nicht eichene Unterholz versteht, schädigen den Rindenertrag und dürfen daher im Eichenschälwald auf die Dauer nicht geduldet werden. (Ueber die zeitweilige Einsprengung von Kiefern oder Lärchen siehe §. 94, Zif. 3 und 8). Buche, Hainbuche und Hasel werden besonders

---

1) Der Eichenschälwald, 1876, S. 35. — 2) Neubrand: Die Gerbrinde, 1869, S. 67. — 3) A. a. O. S. 38. — 4) A. a. O. S. 70.

nachtheilig, weil sie stark beschatten. Die letztgenannte Holzart hielt man früher für bodenbessernd und pflegte sie deshalb; jetzt geht die übereinstimmende Ansicht der Schälwaldzüchter dahin, daß die Hasel einen guten Boden nur anzeigt nicht aber herstellt. — Soll das Raumholz gründlich vertilgt werden, so muß man den Aushieb desselben zeitig (schon im ersten oder zweiten Jahre) beginnen und so oft wiederholen, als sich neue Ausschläge zeigen, welche durch die Eichen nicht unterdrückt werden können. Zur Verdrängung der Hasel wendet man im Odenwalde das Bedecken der (von den Loden durch möglichst tief geführten Hieb befreiten) Stöcke mittelst halbkugelförmigen Erdhaufen von 5 Quadratmeter Grundfläche und 0,5 — 0,62 Meter Höhe an[1]).

Durchforstungen, welche sich auf den Aushieb der schwächeren und unterdrückten Loden erstrecken, wirken auf Menge und Güte der Rinde sehr nützlich ein. Man nimmt sie da, wo schwächeres Reisholz gut verwerthet werden kann, im Laufe der Umtriebszeit mehrmals vor; sie sind übrigens nur dann von merklichem Einfluß auf den Rindenertrag, wenn sie spätestens 3 Jahre vor dem Abtrieb eingelegt werden. Auch Abästen der Schälstangen, welches etwa im 10. Jahre stattfinden und sich bis auf $^{2}/_{3}$ der Stangenhöhe ausdehnen soll, wird zur Vermehrung der Rindendicke empfohlen[2]). — Der Verfasser hat in den Hackwaldungen des Odenwaldes die Durchforstung bereits in den Jahren 1831 — 1835, und zwar mit dem besten Erfolg angewandt; er machte schon damals die Beobachtung, daß die übergehaltenen stärkeren Loden nicht blos eine dickere Rinde anlegen, sondern sich auch besser schälen lassen.

Der Abtrieb der Eichenstockschläge findet im März, wenn sie aber auf Lohe genutzt werden sollen, beim Laubausbruche statt, weil erst dann die Rinde „geht". Verschiebt man den Hieb bis zum Eintritt des sogenannten zweiten Saftes, bis zu Anfang Juli, so leiden die Loden an der Spitze häufig durch Frost, weil sie bis zum Herbst hin nicht mehr gehörig verholzen können. (An der Mosel schälen, nach Neubrand[3]), die Privatwaldbesitzer nur im zweiten Saft, um durch die bis dahin vollständig ausgebildete Belaubung und hart gewordenen Triebe Futterlaub zu gewinnen). Man führe den Hieb recht tief, damit die Loden aus dem Boden hervorkommen und sich unterhalb bewurzeln können; die Stöcke dauern dann weit länger aus. So bilden sich z. B. in den Hackwäldern des Odenwaldes, wo die Eichenstöcke durch das Verbrennen des auf dem Schlage zurückgelassenen Reisigs oberflächlich verkohlt und dadurch zum

1) Neubrand, a. a. O. S. 70, 73 und 81, 101. — Fribolin, a. a. O. S. 51. — 2) Fribolin, a. a. O. S. 57—59. Neubrand, a. a. O. S. 103—107. — 3) A. a. O. S. 114.

tiefen Ausschlagen gezwungen werden, Jahrhunderte hindurch kräftige Loden. — Man muß den Abtrieb, so wie die Räumung des Schlags rasch vollziehen, weil die neuen Loden schon 14 Tage nach dem Abhieb hervorzubrechen beginnen. Es ist deshalb räthlich, etwa noch vorhandenes Raumholz, so wie die unterdrückten und dünneren Eichenloden, welche sich ohnehin nur sehr schwer oder gar nicht schälen lassen, schon kurz zuvor auszuhauen und die stehenbleibenden Schälstangen von unten auf, so weit man mit der Heppe reichen kann, zu entasten.

Anleitung zur Gewinnung der Lohe ertheilt die Forstbenutzungs-Lehre.

§. 97.

3. Behandlung der Hainbuchen-Stockschläge.

Die Hainbuche dauert bei diesem Betriebe sehr lange aus, da sie reichlich ausschlägt und den Boden in guter Kraft erhält. Sie eignet sich deshalb auch sehr gut zur Mitanzucht anderer edler Laubhölzer. Da die Loden von vornherein langsam wachsen, so ist auch eine mäßige Beimischung weicher Hölzer nützlich; man muß diese aber später wieder zurücksetzen. Soll Prügelholz erzielt werden, so wählt man einen 20—30jährigen Umtrieb. Die Hainbuche taugt aber auch zum Buschholzbetrieb, bei dem zugleich Wieden und gröberes Flechtreisig zu Horden ꝛc. gewonnen werden. Der Abtrieb geschieht im Spätherbst oder besser zu Anfang des Frühjahrs, mit tiefem, glattem Hieb; man beläßt auch wohl kurze Stummel vom jungen Holze. Zur Vertilgung der Mäuse, welche die jungen Loden häufig entrinden, lasse man die Schläge in den ersten Jahren nach dem Abtriebe mit Schweinen im Spätherbst betreiben.

§. 98.

4. Behandlung der Rothbuchen-Stockschläge.

Unter allen Laubhölzern besitzt die Rothbuche die schwächste Reproductionskraft; sie paßt daher am wenigsten zu diesem Betrieb. An jüngeren, bis daumenstarken, Kernstangen entspringt der Stockausschlag noch aus schlafenden Knospen, welche, wiewohl spärlich, am unteren Stammende vorkommen und später verschwinden; an stärkeren Stangen und an den Stockloden aber ausschließlich aus einem neuen Wulstringe, welcher sich auf der Abhiebsfläche zwischen Bast und Splint bildet und aus welchem die Loden oft erst im zweiten, selbst im dritten Jahre nach dem Abtriebe hervortreten. Bei vielen Stöcken unterbleibt diese Wulstbildung gänzlich, und nur wenige erleben einen 3—4maligen Abtrieb. Die Schläge lichten sich daher bald aus, und der Boden verarmt und verwildert um so rascher, als auch die Loden Anfangs nur langsam sich entwickeln. Am längsten halten die Stöcke auf Felsen-, besonders Kalkfelsenböden aus.

Will man ungeachtet der vorbezeichneten Mißstände Rothbuchen-Stockschläge anlegen, so verschiebe man den Abtrieb der Kernstangen nicht über das 25- bis 30jährige Alter hinaus, damit die Stöcke noch seitlich ausschlagen, setze aber die folgenden Umtriebe nicht zu niedrig, etwa auf 30 Jahre, und schone die sich von selbst einstellenden weichen Hölzer so lange, bis die Buchenloden mehr herangewachsen sind. Für die Buche taugt nur der zeitige Safthieb, aber nicht der Herbsthieb, weil bei diesem die Stockrinde durch den Winterfrost mehr oder weniger vom Holz getrennt wird und dann die Bildung des den Ausschlag bedingenden Wulstrings entweder ganz unterbleibt oder doch tiefer herab, im Grunde der klaffenden Rinde, erfolgt. In diesen Fällen wird die Ueberwallung der Abhiebsfläche unmöglich. Das Lostrennen der Rinde erfolgt durch das Gefrieren des Saftes, welcher vom März an reichlicher im Holze des Stockes aufsteigt und, aufgehalten durch die mittlerweile vertrocknete Abhiebsfläche, sich nun seitlich, durch die Markstrahlen, zwischen Splint und Rinde ergießt. Zur Erweiterung des Spaltes trägt auch das von obenher eindringende und gefrierende Schnee- und Regenwasser bei.

§. 99.

5. Behandlung der Kastanien-Stockschläge.

Die edle Kastanie eignet sich auf lockeren, tiefgründigen und kräftigen Böden und in milden Lagen vortrefflich zu Stockschlag. Bei tiefem, im März und April vorgenommenem Hiebe schlägt sie reichlich und nachhaltig aus; die Loden sind von vornherein schnellwüchsig, leiden wegen ihrer späten jährlichen Entwickelung wenig von Spätfrösten, eher schon von Frühfrösten, und erhalten die Bodenkraft durch ihr großes, markiges und langsam verwesendes Laub. Das Holz ist zum Brennen und zum Nutzgebrauch geschätzt, namentlich zu Rebpfählen. Man behandelt die Kastanien-Stockschläge gewöhnlich mit einer Umtriebszeit von 15—20 Jahren.

§. 100.

6. Behandlung der Akazien-Stockschläge.

Die Anlage solcher Schläge geschieht hauptsächlich zur Anzucht von Rebpfählen, welche gleiche und selbst längere Dauer haben sollen, wie die von alten Kiefern und von Eichen. Die Akazie verlangt einen lockeren, nur frischen Boden und ein mildes Klima. Sie treibt, bei tiefem Hiebe im März und April, viele Wurzelbrut und erzeugt eine beträchtliche Menge Laub, welches jedoch bald verwest. Bei dem überaus raschen Wuchs der Loden gewinnt man schon bei einem 4—6jährigen Umtriebe rundes Pfahlholz, spaltbares erst bei 12—15jährigem Umtriebe. — Nur Schade, daß die an den Wurzelstockloden besonders langen und scharfen

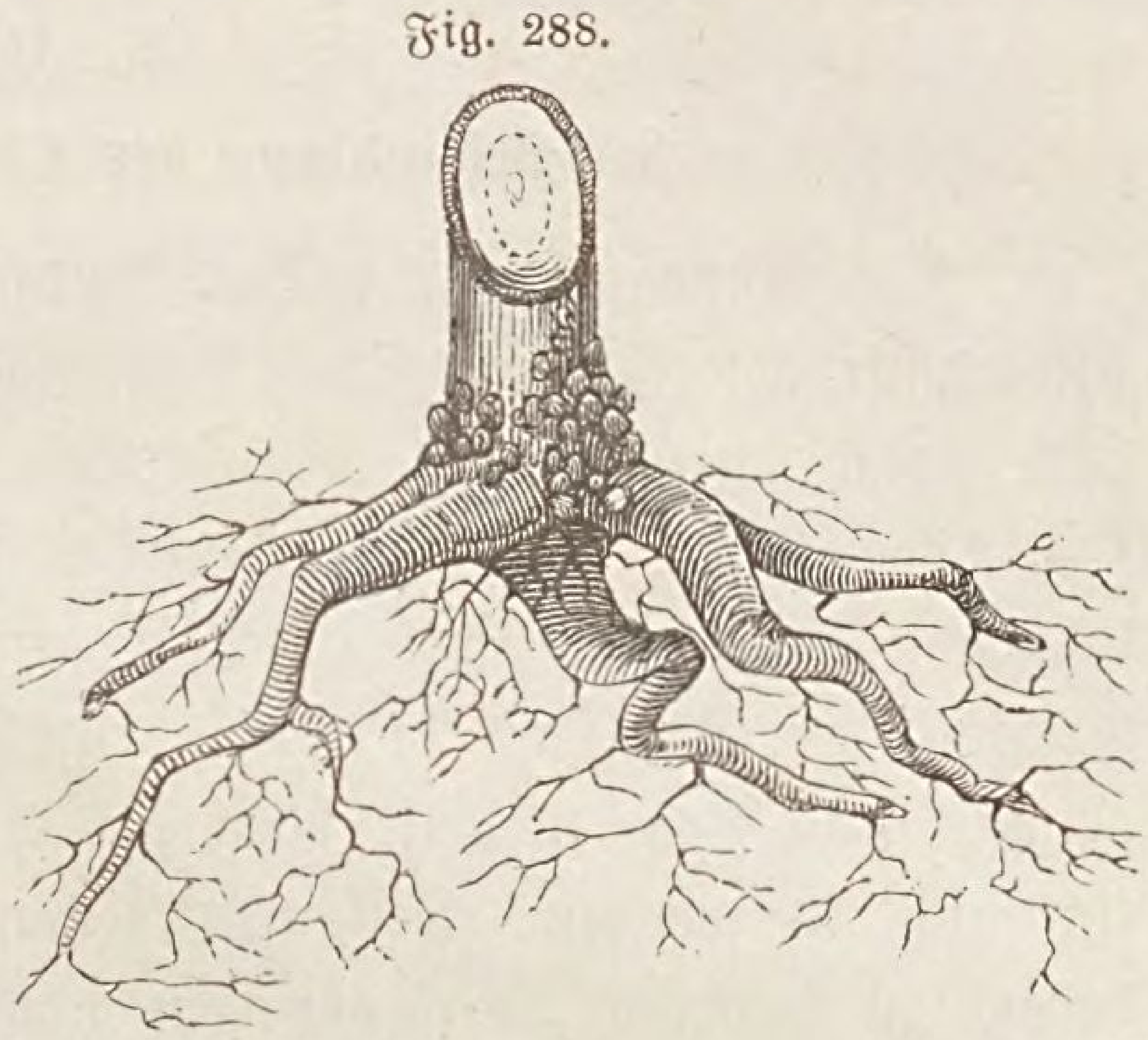
Stacheln die Holz-Fällung und Aufarbeitung sehr erschweren und daß die jüngeren Loden von Hasen und wilden Kaninchen häufig entrindet werden.

§. 101.

7. Behandlung der Birken-Stockschläge.

Obschon Stockschläge von reinen Birken nicht selten vorkommen, so sind sie doch nicht empfehlenswerth. Von allen Holzarten unterstützt die Birke am wenigsten die Bodenkraft und sie besitzt zugleich ein sehr schwaches Reproductionsvermögen, welches das der Rothbuche kaum übertrifft. Zwar liefern Kernpflanzen bei nicht zu spätem, 12—15jährigem Abtriebe viele Stockloden; diese erfolgen jedoch fast ausschließlich aus schlafenden Knospen, welche gegen das obere Ende des Wurzelstockes sitzen und später an den unverstümmelten Stämmchen wieder vergehen, von den nachfolgenden Stockloden aber nur sehr spärlich reproducirt werden, weshalb schon beim zweiten Hiebe viele Stöcke eingehen und die wenigsten einen 3- oder gar 4maligen Abtrieb ausdauern. Die frühzeitig eintretende Fruchtbarkeit der Birken-Stockloden trägt zum Ersatz der ausgehenden Stöcke in der Regel nur wenig bei, weil blos auf sehr empfänglichen Böden eine Nachsamung anschlägt.

Fig. 288.



Will man dessenungeachtet reine Birkenbestände zu Stockschlag verwenden, so darf also der Abtrieb des Kernbestandes nicht zu weit hinausgeschoben werden; dagegen kann man den Umtrieb für die nachfolgenden Loden höher, auf 20—30 Jahre setzen, muß aber schon von da an für Recrutirung der ausgehenden Stöcke sorgen. — Die Birke erträgt ganz gut den Herbsthieb. Dieser muß ohnehin bei dem Aushieb der Nutzhölzer (Reifstangen, Bindwieden, Schiebkarrenbäume &c.), welche diese Holzart in reichlichem Maße abwirft, eingehalten werden.

§. 102.

8. Behandlung der Erlen-Stockschläge.

Die beiden Erlen zeichnen sich durch ein großes und lang andauerndes Ausschlagvermögen aus. Besonders die Weißerle treibt viele Wurzelbrut, dagegen die Schwarzerle nur Stockloden, welche jedoch beim Anhäufeln von Erde am Grunde sich zu bewurzeln pflegen, was auch ohnedies bei

einem recht tiefen Hieb mitunter der Fall ist. Die Stockschläge der Weißerle werden gewöhnlich mit 15—20jährigem Umtriebe behandelt, die der Schwarzerle auch mit höherem, 25—30jährigem, wenn man stärkeres Holz verlangt. Man kann den Abtrieb im Spätherbst oder zu Beginn des Frühjahrs vornehmen, ist aber in Brüchern meist zum Winterhieb, bei Frost, und zu einem höheren Abhieb, so wie zu einer schleunigen Abfuhr des Holzes genöthigt. Will man die Rinde (zum Schwarzfärben und Gerben) nutzen, so kann der Hieb erst beim Ausbruche des Laubes erfolgen.

In die Erlenstockschläge kann man Rüstern, Eschen ꝛc. einsprengen

§. 103.

9. Behandlung der Linden-Stockschläge.

Die Ausdauer der beiden Linden im Stockschlag ist sehr groß, fast unverwüstlich; der reichliche Ausschlag wächst von vornherein langsam, hält jedoch durch seinen beträchtlichen Laubabwurf den Boden in Kraft. Ein höherer, bis 30jähriger Umtrieb wird sich durchschnittlich am meisten lohnen. Soll die Rinde zu Bast gewonnen werden, so haut man beim Austritt der Blätter; die zuvor entästeten Stangen werden im Ganzen geschält und zwar mittelst hölzerner oder beinerner Schlitzer; eiserne lassen sich nicht verwenden, weil mit diesen der Bast sich schwärzt. Letzterer bedarf zu feineren Verwendungen noch der Wasserröste.

§. 104.

10. Behandlung der Hasel-Stockschläge.

Auch die Hasel besitzt eine außerordentliche Ausdauer. Sie liefert bei einem Umtriebe von 12—20 Jahren viel schätzbares Nutzholz — wie Floß- und andere Wieden, Reife, Rechen- und andere Stiele, Korbschienen ꝛc. — auch ein ziemlich gutes Brenn- und Kohlholz. Man kann sie vom Herbst bis zum Frühjahr hinein hauen; auf die Hiebsführung kommt wenig an; auch bei hohem Hiebe schlägt sie gewöhnlich tiefer am Stocke aus und treibt Stocksprossen, aber selten eigentliche Wurzelloden.

§. 105.

11. Behandlung der Pappeln- und Weiden-Stockschläge.

Stockschläge dieser Art werden benutzt

1. Auf Brenn- und Faschinenholz. — Wo diese Sortimente vortheilhaften Absatz finden, wie in holzarmen Gegenden und zum Flußbau, da rentiren solche Stockschläge oft weit höher, als die von allen übrigen Holzarten. Zu ihrem nachhaltigen Gedeihen verlangen sie aber

kräftige, feuchte und nicht rauhe Standorte; am zuträglichsten sind ihnen die Stromniederungen. Sie schützen zugleich die Flußufer gegen Unterspülungen und Einrisse.

Man wähle dazu von Pappeln vorzugsweise die schwarze und kanadische, auch wohl die weiße; von Weiden nur die baumartigen und höheren, vor allen die raschwüchsige und starklodige Salix dasyclados *Wimm.*, welche jedoch zu Reifstangen nicht taugt, dann S. Russeliāna *Sm.*, S. alba *L.*, S. cuspidāta *Schultz.*, S. daphnoīdes *Vill.*, S. grandifōlia *Serg.*, S. nigrĭcans *Sm.*

Die Anlage geschieht durch Stecklinge im Frühjahr und da, wo stärkere periodische Fluthen sich einstellen, von vornherein dichter und nesterweise. Je nach der beabsichtigten Holzstärke behandelt man die Schläge mit 6—12jährigem Umtriebe, und treibt sie im Herbst oder Frühjahr ab; die zu Flußbauten im Sommer nöthigen Faschinen werden in dieser Jahreszeit gehauen. Reifstangen und Bindwieden schneidet man im Herbste aus.

2. Auf Weiden-Flechtruthen. — Derartige Anlagen sind oft so einträglich, wie das beste Feldgelände, und sie gewinnen durch die Unterstützung, welche sie dem Gewerbfleiße gewähren, eine noch größere Wichtigkeit. Der Verfasser kennt nicht wenige recht wohlhabende Gemeinden, welche ihren Wohlstand zunächst den Flechtarbeiten verdanken, mit denen sie sich (Mann, Frau und Kinder) fast das ganze Jahr hindurch in müßigen Stunden beschäftigen.

Zur Erzeugung guter Flechtruthen gehört ein kräftiger und zugleich feuchter Boden, wie ihn abgelassene Teiche, die Ränder der Flüsse und Bäche, alte Flußbette, auch schon solche Niederungen liefern, welche öfters überschwemmt werden; ganz besonders geeignet sind aber solche Flächen, welche zu trockenen Zeiten im Frühjahr und Sommer künstlich bewässert werden können. In stehenden Sümpfen mit fauligem Wasser gedeihen die edleren Weidenarten nicht.

Am höchsten geschätzt und bezahlt werden die zu feineren Flechtwerken tauglichen einjährigen Ruthen, wenn sie recht lang, dünn, schlank und zähe sind, zumal geschälte, von denen an manchen Orten das Pfund 20—30 Pfennige kostet. Die feinsten und zugleich längsten Ruthen liefert: Salix purpurĕa und Helix *L.* (beide sind nur eine Art), nächstdem S. amygdalīna und triandra *L.* (nur eine Art), S. undulāta *Ehrh.*, S. hippophaëfōlia *Thuill.* — Sehr lange, aber etwas dickere, wiewohl immer noch sehr geschätzte Ruthen geben: S. viminālis *L.*, S. rubra *Huds.*, S. Russeliana *Sm.*, S. mollissima *Ehrh.*, S. alba var. vitellīna *L.*, S. acutifolia *Willd.* = caspica hort. (auch noch auf leichtem und weniger feuchtem Boden gedeihend), S. nigrĭcans *Sm.*, welch'

letztere, obschon im Hochnorden und in den Alpen heimisch, doch in unseren Niederungen sehr gut fortkommt und sehr lange und zähe, doch etwas dicke Ruthen treibt. — Feine, aber kurze Ruthen bringen: S. ambīgua *Ehrh.*, S. rosmarinifōlia *L.*, = angustifōlia *Wulf.*, S. Doniāna *Sm.* — Die besten Wieden zum Aufwellen des Reisigs erhält man von S. caprĕa *L.*, S. nigricans *Sm.*, S. Smitheana *W.*, S. cinerea Lin. etc.

Ueber die Anlage der Weidengehege siehe §. 56. Man behandelt sie, wenn man feine Ruthen gewinnen will, mit 1jährigem Umtriebe, oder man schneidet auch wohl, um die Stöcke nicht zu sehr zu schwächen, in 4 Jahren nur 3mal, oder in 5 Jahren nur 4mal. Ein 4 bis 5jähriger Umtrieb wirft zwar kräftigere Loden, aber durchschnittlich zu wenig gutes Material ab. Man kann auch die Ruthen aussemeln, z. B. in der Weise, daß man im ersten Jahre die schönsten und längsten Ruthen einzeln ausschneidet, im zweiten Jahre die noch zu gröberem Flechtwerke und zu schwachen Reifen tauglichen nachholt und im dritten Jahre den Rest des Holzes mit scharfen Hacken dicht am Boden kahl abschürft. — Den Ausschnitt der einjährigen Ruthen, welche berindet bleiben sollen, nimmt man erst im Spätherbst vor, nachdem die Spitzen gehörig verholzt sind; den Ausschnitt der Schälruthen verschiebt man bis ans Ende der Schälzeit, welches schon gegen Ende Juli oder zu Anfang August eintritt. Zum Schälen zieht man jede Ruthe von unten nach oben durch den Spalt einer hölzernen Klammer, welche während dessen mit der linken Hand etwas zusammengepreßt wird. Im Spätherbst geschnittene Ruthen sind durch Behandlung mit heißem Wasser schälbar zu machen.

§. 106.

12. Behandlung der Faulbaum- und Schwarzdorn-Stockschläge.

1. Der Faulbaum (Rhamnus Frangŭla *L.*) liefert die besten Kohlen zur Bereitung des Schießpulvers und es dürften sich daher Anlagen von dieser Holzart in der Nähe von Pulvermühlen, welche ihren Kohlenbedarf oft aus großer Ferne her, zum Theil in schlechteren Holzarten, beziehen müssen, verlohnen. Der Faulbaum verlangt einen feuchten und zugleich humosen Boden, auf dem er sehr lange ausdauert. Die Fällung geschieht beim Blattausbruch, weil das Kohlholz geschält werden muß. Zur Erzielung stärkerer Prügel wird man den Umtrieb nicht unter 15 Jahre setzen können.

2. Das Reisig vom Schwarzdorn (Prunus spinosa *L.*) ist auf Salzgradirwerken und an vielen Orten zum Einfriedigen der Gärten gesucht. Man erhält dadurch Gelegenheit, kleinere zwischen Culturgelände gelegene und zu einer anderen Verwendung nicht taugliche Wüstungen

nutzbar zu machen und zugleich Schutzremisen für Hasen und Hühner zu gewinnen. Der Dorn kommt fast auf jedem Boden fort und treibt viele Wurzelbrut. Man behandelt ihn mit 3—5jährigem Umtriebe.

§. 107.

13. Behandlung gemischter Stockschläge.

Die übrigen Laubholzarten kommen selten in reinen Beständen vor und gedeihen auch am besten — namentlich die baumartigen, wie Rüstern, Eschen, Ahorne, Elz-, Mehl- und Vogelbeeren 2c. — in Untermischung mit anderen bodenbessernden Holzarten, wie mit der Hainbuche, Linde und, bei niedereren Umtrieben, mit der Hasel und anderen höheren Sträuchern. In fetten Flußniederungen findet man jedoch mitunter reine Stockschläge von Rüstern, welche bei der reichlichen Wurzelbrut und bei der Raschwüchsigkeit dieser Holzart sich da in gutem Stande erhalten.

Die Umtriebszeit der gemischten Stockschläge soll sich nach der vorherrschenden besseren Holzart richten; ebenso die Hiebszeit, wobei jedoch ein früherer Aushieb der Nutzhölzer nicht ausgeschlossen ist.

II. Capitel.

Behandlung unregelmäßiger Stockschläge.

§. 108.

Wegen der Kürze der Umtriebe lassen sich die in Stockschlägen vorkommenden Unregelmäßigkeiten meist früher und gewöhnlich auch leichter beseitigen, als bei den Samenholzbeständen. Da die desfallsigen Maßregeln sehr nahe liegen und keiner ausführlicheren Erörterung bedürfen, so beschränken wir uns auf folgende Andeutungen.

Hätte ein Samen- oder Ausschlagbestand das zum Wiederausschlage vortheilhafte Alter schon überschritten, so kann man ihn zwar bis zum Eintritt seiner Mannbarkeit überhalten, um dann durch natürliche Besamung einen jungen Kernbestand nachzuziehen; schneller und besser kommt man aber zum Ziele, wenn man einen solchen Bestand rein ausstockt und den Stockschlag nach §. 95. 3. neu anpflanzt. Diese Maßregel wird auch dann nöthig, wenn die größere Mehrzahl der Ausschlagstöcke abgängig geworden, oder wenn ein Bestand durchaus oder größtentheils aus mißliebigen Holzarten zusammengesetzt wäre. Kämen diese aber nur in geringerem Maße eingesprengt vor, so sucht man sie durch Ausforstung während des Umtriebs, so wie beim Schlagabtrieb durch Ausstocken und durch Nachpflanzen einer besseren Holzart zu verdrängen.

Stark ausgemagerte Stockschläge, denen durch Einsprengen von

Kiefern nicht mehr aufzuhelfen wäre, muß man ganz in Nadelholz umwandeln, und zwar dann vorzugsweise in Kiefern oder Lärchen, wenn späterhin der Stockschlagbetrieb wieder fortgesetzt werden soll.

II. Abschnitt.

Kopfholzbetrieb.

§. 109.

1. Begriff. — Kopfbäume sind solche Laubholzstämme, deren Schaft in einer gewissen Höhe über dem Boden abgenommen wurde, um die im Umkreise der Abhiebsstelle entstehenden Ausschläge (Kopf) periodisch nutzen (köpfen) zu können.

2. Würdigung des Betriebs. — In unseren Wäldern hat derselbe eine weit geringere Verbreitung, als der Stockschlagbetrieb, welchem er auch darin nachsteht, daß er bei höheren Ernte- und Culturkosten niederere und durchschnittlich auch minder werthvolle Naturalerträge abwirft. Die Kopfstämme verlangen eine lichtere Stellung; die zwar dickeren, aber kurzen und am oberen Ende knotigen Schaftstummel besitzen einen geringeren Nutzwerth, ebenso das schwächere Kopflodenholz, es sei denn, daß es zu Futterwellen, Erbsen- und Deckreisig &c., und von Weiden zu Reifstangen, Flechtruthen, Bindwieden, Faschinen &c. vortheilhafter benutzt werden kann. Dennoch hat der Betrieb seine eigenthümlichen Vorzüge, wie auf ständigen Waldwaiden und Viehruhen, da wo lang andauernde Ueberschwemmungen im Frühjahr und Sommer den Stockschlag gefährden, und an Flußufern zur Abwehr des Eisgangs, wozu sich Pappeln und Baumweiden am besten eignen, weil sie die abgestoßene Stammrinde am leichtesten reproduciren. Aber auch außerhalb der Wälder und zumal in holzarmen Gegenden verdient der Betrieb Verbreitung, wie an Wegen, Promenaden, an Bachufern, an Rainen und auf sonstigen wüsten Plätzen. Indessen wird das Kopfholz in vielen Fällen zweckmäßiger durch Schneidelholz (§. 110.) ersetzt.

3. Holzarten. — Es taugen dazu nur Laubbaumhölzer und zwar in Bezug auf den Wiederausschlag am besten die Hainbuche, Linde, kanadische und schwarze Pappel, Baumweiden, Platane, Akazie (diese nur an geschützten Stellen, weil die jungen Loden vom Winde abgebrochen werden), auch wohl Rüstern, Eichen, Ahorne, Eschen; dagegen wenig oder gar nicht die Rothbuche, Birke, Erlen, Aspe, Silberpappel, Kirschen &c. Die zuerst genannten geben auch meistens gutes Futterlaub, die Hainbuche das beste Erbsenreisig. Von den Baumweiden liefern die besten Bindwieden, Flechtruthen und Reifstangen Salix alba var. vitellina *L.*,

S. Russeliana *Sm.* und S. daphnoides *Vill.*, welch' letztere noch in höheren Lagen fortkommt. Weibliche Weiden liefern kräftigere Ruthen als die männlichen; man gewinnt aber weder so lange, noch so schlanke Ruthen, wie in Stockschlägen, und zwar um so weniger, in je größerer Höhe über dem Boden das Köpfen vorgenommen wird.

4. Anlage der Kopfstämme. — Sie geschieht mit schon stärkeren, im Forstgarten erzogenen Heistern, bei Pappeln und Weiden weit weniger gut mit unbewurzelten Setzstangen, als mit bewurzelten, welche man aus Stopfern anzieht (§. 56, 2). Auf Viehwaiden bedürfen sie einer Verpfählung und Verdornung. Größere Anlagen führt man in regelmäßigem Verbande aus. Die Pflanzweite hängt von der Umtriebszeit der Kopfloden ab und darf nicht enger sein, als daß sich die Köpfe älterer Stämme kaum noch berühren. Auf Viehwaiden muß man mit Rücksicht auf den Graswuchs viel weitläufiger pflanzen. Die angewachsenen Stämme werden nach und nach bis zu der Höhe ausgeschneidelt, in welcher das Köpfen stattfinden soll, nämlich bis zu 2,2—4 Meter vom Boden an. Auf Viehhuten wählt man die letztere Höhe, damit auch größeres Vieh die unteren Kopfäste nicht erreichen und herabziehen kann. Alle unterhalb des Kopfes hervorbrechenden Loden muß man verdrängen. — Schon ältere Stämme taugen nicht mehr zum Köpfen, weil die größeren Abhiebsflächen einfaulen.

5. Umtriebszeit. — Je nach der Schnellwüchsigkeit der Holzart und nach der Holzverwendung werden die Köpfe alle 3 bis 9, höchstens 12 Jahre abgenommen. Ein dreijähriger Umtrieb findet gewöhnlich bei Weiden statt, ein fünf- bis sechsjähriger bei Pappeln, Akazien, Platanen und überhaupt bei Futterlaubwellen 2c. — In ausgedehnteren Anlagen richtet man den Betrieb so ein, daß alljährlich eine gleiche Anzahl von Stämmen zum Köpfen gelangt.

6. Hiebszeit wie beim Stockschlag, im Herbst oder Frühjahr, für Laubwellen gegen Ende August.

7. Hiebsart. — Man treibt entweder die Kopfloden dicht am Schaftende ab, wobei dieses allmälig eine knopfförmige Rundung erhält (Fig. 289), oder man läßt gleich von vornherein 30—60 Centimeter lange Aststummel („Hörner") zum Austrieb von neuen Loden stehen (Fig. 290). Das letztere Verfahren ist das bessere, weil für den Ausschlag ein größerer Raum entsteht und die Loden in der freieren Stellung sich rascher entwickeln, auch sich bequemer abnehmen lassen.

Die Köpfe werden entweder auf einmal abgeholzt oder femelweise behandelt, indem man nur die stärksten Loden jährlich herausnimmt. Im letzteren Falle ist die Holzernte mühsamer. Man wendet dieses Verfahren gewöhnlich nur bei Kopfweiden in der Weise an, daß man in den

Fig. 289.

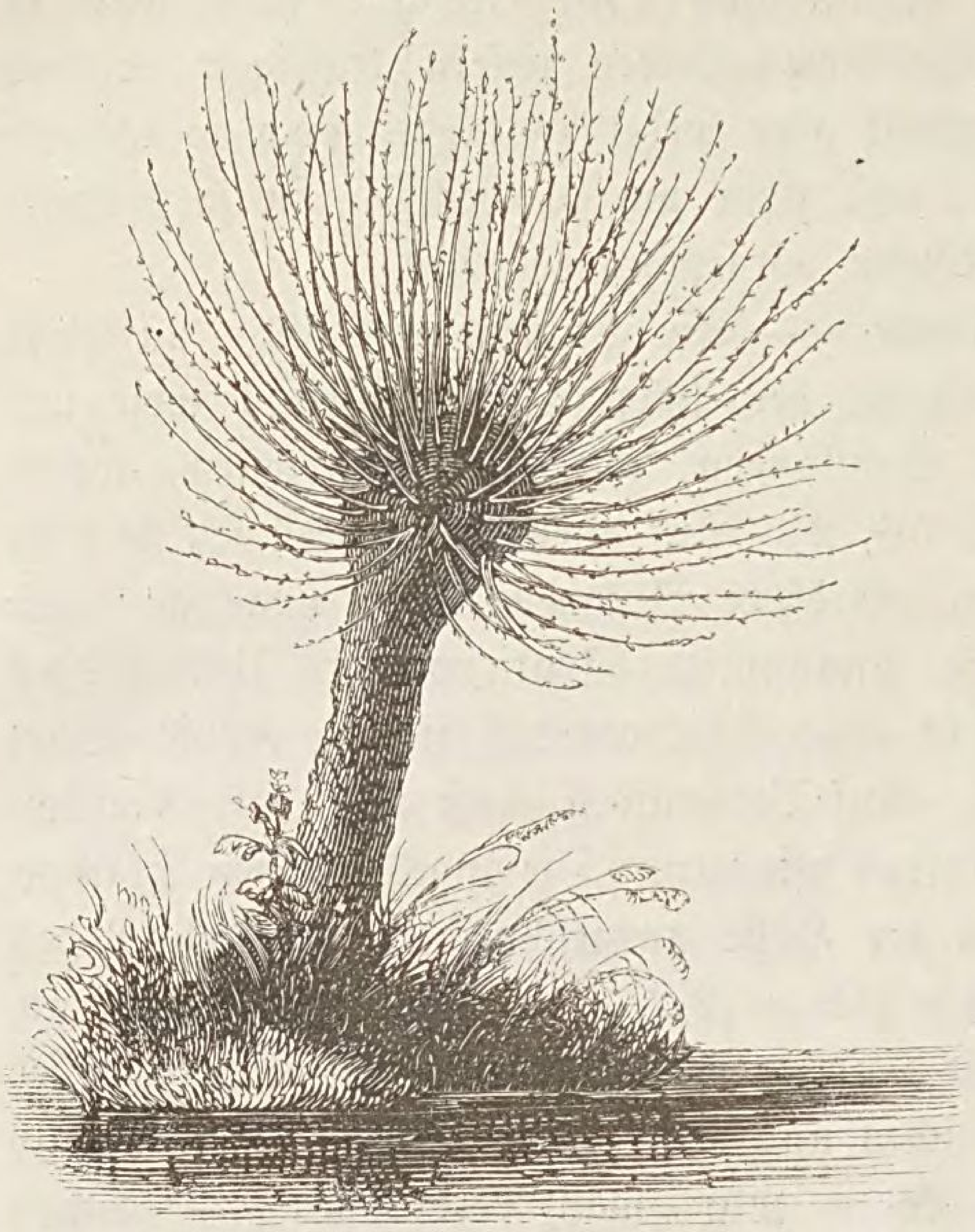
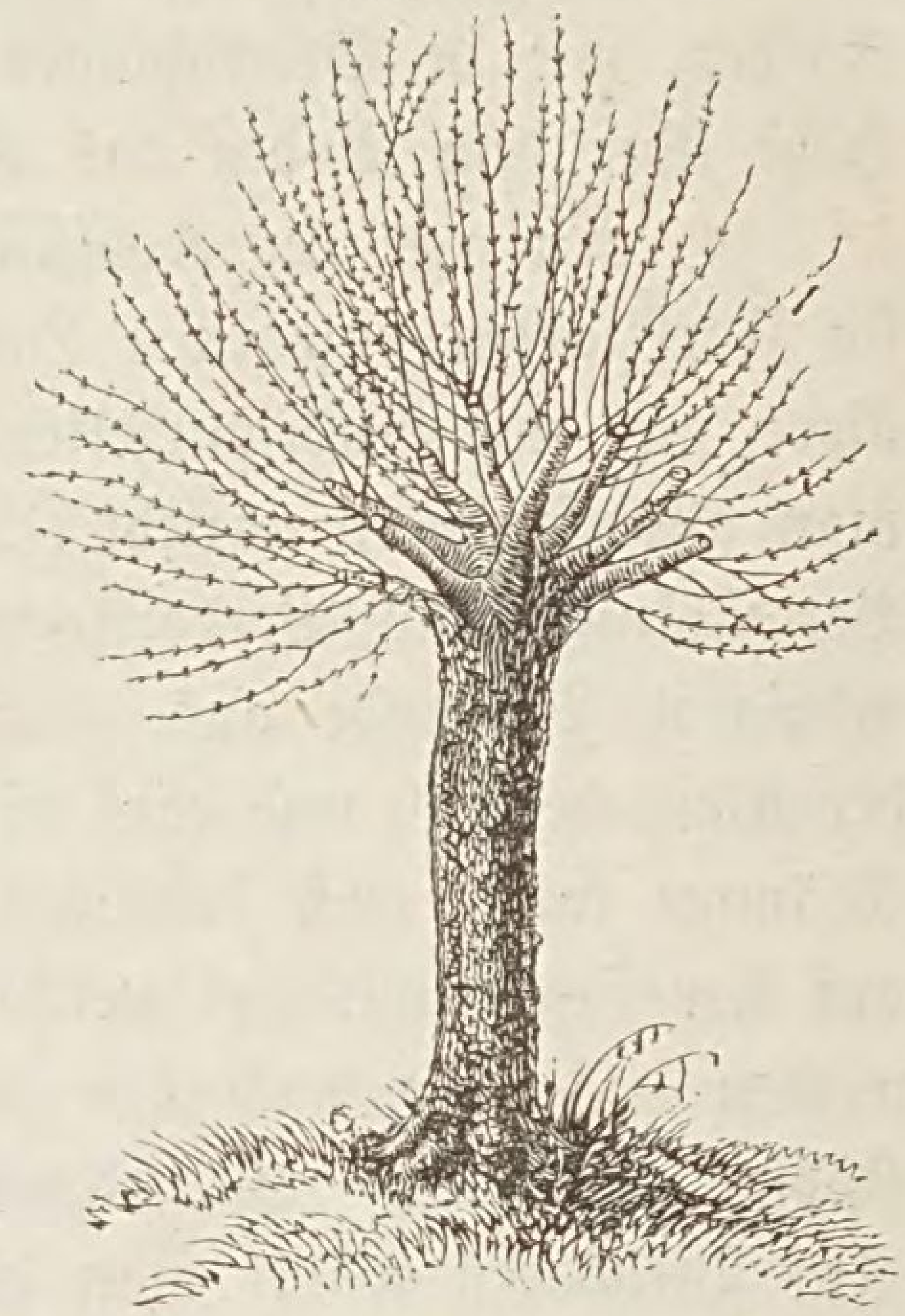


Fig. 290.



ersten beiden Jahren blos die schlankeren Flechtruthen und Bindwieden, im dritten Jahre die Reifstangen mit dem Reste der Loden wegnimmt. — Manche verlangen, daß man beim Abtrieb der Köpfe einen oder mehrere „Zug-Aeste", zur Unterhaltung der Saftcirculation, auf die Dauer eines Jahres stehen lassen solle, was jedoch nur beim frühen Sommerhieb und bei schwer ausschlagenden Holzarten räthlich erscheint.

Zum femelweisen Ausschnitt der Weidenruthen bedient man sich der Kneipen; stärkere Loden werden mit der Heppe recht glatt und thunlichst mit schräg aufwärts geführtem Hiebe weggenommen. Man kann auch den Fuchsschwanz oder die Entastungssäge (S. 300) anwenden, muß aber dann nachträglich die Schnittfläche mit der Heppe glätten.

Das Futterlaubreisig wird zum Trocknen um die Kopfstämme aufgestellt und, sobald das Laub dürr geworden ist, gewellt und eingescheuert. Bei anhaltender ungünstiger Witterung sind die Wellen zum Nachtrocknen unter Dach zu bringen. Das Laub darf weder faulig noch schimmelig werden.

III. Abschnitt.

Schneidelholz- oder Kopfholz-Betrieb.

§. 110.

1. An den Schneidel- oder Kopfstämmen wird der Schaft entweder in ganzer Länge erhalten oder doch erst in größerer Höhe seines

Gipfels beraubt. Die periodische Holznutzung besteht in der Wegnahme („Schneideln, Kröpfen") der dem Schafte entlang entstandenen und reproducirten Aeste.

2. Der Betrieb ist in manchen Fällen vortheilhafter, als der Kopfholzbetrieb; die Schneidelstämme dauern länger aus, verdämmen weniger, gestatten einen dichteren Stand und liefern eine größere und werthvollere Schaftmasse, welche für manche Zwecke, z. B. zu Möbelholz, Rammklötzen ꝛc. sich besonders gut eignet. Bei niedereren Umtrieben gewinnt man zwar schwächeres Schneidelholz, aber bessere Futterlaubwellen. Zur Bekleidung der Flußufer und Teichdämme taugen Schneidelstämme weniger, weil ihr höherer Schaft dem Winde einen längeren Hebelarm darbietet.

3. Zu Schneidelholz eignen sich dieselben Holzarten, wie zu Kopfholz, und manche noch besser, wie Eichen, Rüstern, Ahorne, Eschen; sehr gut die Erlen und die Pyramidenpappel; Weiden jedoch weniger, weil sie minder lange Flechtruthen und Reife liefern. Dagegen geben sie (namentlich die Dotterweide) reichlich kleinere Bindwieden für Weinberge ꝛc.

Fig. 291.



4. Die Anlage erfolgt wie beim Kopfholz. Wo keine Grasnutzung beabsichtigt wird, pflanzt man die Stämme in 2,5 — 3,0 Meter Entfernung an und femelt späterhin, sobald die Stämme sich gegenseitig hinderlich werden, das Uebermaß heraus.

5. Die Loden werden gewöhnlich mit einem drei- bis sechsjährigen Umtriebe behandelt, damit die Abhiebsflächen bald und vollständig überwulsten.

6. Der Abtrieb geschieht mit der Heppe dicht am Schafte. Doch läßt man gleich von vornherein, in schicklichen Entfernungen übereinander, bis 30 Centimeter lange Aststummel stehen (Fig. 291), damit man die Stämme bequemer und gefahrloser besteigen, die Entastung von unten beginnen, nach dem Gipfel hin fortsetzen und den Hieb aufwärts führen kann, wobei die Hiebsflächen nicht splittern. Bei der gewöhnlichen Schneidelung in umgekehrter Richtung, vom Gipfel an stammabwärts, lagern sich die abgehauenen oberen Aeste auf den unteren Loden und knicken oft ein und ab. — „Zug-Aeste" sind hier völlig überflüssig.

Anmerkung. Hin und wieder, wenn auch nicht in größerer Ausdehnung, kommt, besonders bei Weiden, Erlen und Eichen, ein zweifacher Ausschlagholzbetrieb vor, welcher darin besteht, daß in einem Stockschlag zugleich Schneidel-

oder Kopfstämme und zwar in gleichförmiger Vertheilung über die Schlagfläche hin, angezogen werden, um in diesen Stämmen stärkeres Holz zu gewinnen. Da sich dieser Betrieb von dem Mittelwaldbetrieb (§. 111) blos durch die vorgedachte Behandlung des Oberholzes unterscheidet, so glauben wir, von einer näheren Darstellung desselben hier absehen zu können. Das ausgeschneidelte Oberholz wirkt weit weniger verdämmend auf das Unterholz, als das vollbekronte Oberholz in dem gewöhnlichen Mittelwalde.

III. Theil.

Mittelwald-Betrieb.

§. 111.

I. Begriff. — Der Mittelwald-Betrieb ist eine gleichzeitige Vereinigung des Stockschlagbetriebs mit dem Baumholzbetrieb auf einer Fläche — und zwar in der Weise, daß zwischen den Stockloden — dem Unterholze — auch Baumholz — Oberholz — mit der doppelten oder mehrfachen Umtriebszeit des Stockschlags erzogen wird. Bei dem jedesmaligen Abtrieb des Unterholzes wird das stärkste Oberholz genutzt; zugleich nimmt man diejenigen schwächeren Stämme hinweg, von welchen vorauszusehen ist, daß sie am Ende des festgesetzten Oberholzumtriebes nicht die gewünschten Sortimente liefern werden.

Soll das Oberholz nur das doppelte Alter des Unterholzes erreichen, so bedarf man blos einer Oberholzclasse.

Soll aber zur Erzielung stärkerer Nutzstämme das Oberholz drei- oder mehrfach stärker werden als das Unterholz, und soll mit dem Unterholz auch jedesmal Oberholz von dem angenommenen höchsten Alter genutzt werden, so wird eine verhältnißmäßig größere Zahl Oberholz-Classen nöthig. Diese Zahl n erfährt man, wenn man das höchste Umtriebsalter U des Oberholzes durch das Umtriebsalter u des Unterholzes dividirt und den Quotienten um 1 vermindert, es ist also $n = \frac{U}{u} - 1$. So wären z. B. bei 20jährigem Umtriebe des Unterholzes und bei 100jährigem Umtriebe des Oberholzes $\frac{100}{20} - 1 = 4$ Oberholzclassen erforderlich und diese würden kurz vor dem Abtriebe des Unterholzes 100, 80, 60 und 40 Jahre alt sein.

Manche wollen den Begriff von Mittel- und Niederwald nicht allein von dem Dasein oder Mangel des Oberholzes, sondern zugleich von der beabsichtigten Stärke des letzteren abhängig machen und nennen den Betrieb erst dann Mittelwald, wenn das Oberholz kürzestens durch zwei folgende Unterholzumtriebe hin übergehalten wird. Soll aber diese Unterscheidung größere Bedeutung gewinnen, so müßte zugleich auf die Länge der Unterholzumtriebe Rücksicht genommen werden, weil ja

sonst ein 30jähriger Stockschlag mit 60jährigem Oberholz noch als Niederwald gelten, dagegen ein 10jähriger Buschholzumtrieb mit nur 20- und 30jährigem Oberholze schon zum Mittelwalde zählen würde. Aber auch bei gleichem Unterholzumtriebe wechselt wieder die Stärke des Oberholzes mit den Holzarten und den Standortsgüten. Es möchte deshalb räthlich sein, einen Stockschlag, in welchem Oberholz, z. B. zur Bodenbeschattung, übergehalten wird, nur dann noch als Niederwald zu bezeichnen, wenn das Oberholz schon innerhalb des folgenden Umtriebs wieder zum Aushieb gelangt.

II. Würdigung des Betriebs. — Er vereinigt in sich wohl die Vorzüge des Stockschlag- und Samenholzbetriebs, wenn auch nur innerhalb gewisser Grenzen und keineswegs in dem vollen Umfange, wie man häufig unterstellt. Es dürfte sich das aus einer näheren Prüfung der dem Mittelwald beigemessenen eigenthümlichen Vorzüge ergeben. Diese sollen folgende sein:

1. Raschere Entwickelung der Oberholzstämme. — In der freieren Stellung erstarken diese wohl schneller, als gleichalterige Stämme in geschlossenen Hochwaldungen, dagegen ist ihr Nutzwerth durchschnittlich weit geringer, weil die Schäfte nicht die Länge, Vollholzigkeit, Geradheit, Glätte und Spaltigkeit wie die Stämme des geschlossenen Hochwaldes erlangen. Auch enthalten sie oft eine größere Splintmasse, und außerdem ist das Oberholz mehr von Eisklüften und Duftbrüchen heimgesucht[1]).

2. Schutz der Bodenkraft durch das Oberholz. — Er ist deshalb nicht hoch anzuschlagen, weil unmittelbar nach dem Abtriebe des Unterholzes, wo der Boden des Schutzes am meisten bedarf, die Schirmfläche des Oberholzes am kleinsten ist.

3. Verminderung der künstlichen Culturnachhülfe durch die natürliche Besamung des Oberholzes. Auch dieser Gewinn ist in gut bestockten Mittelwäldern von keinem Belang, weil die Kernpflänzchen von den rascher wachsenden Loden größtentheils unterdrückt werden und eingehen, zumal diejenigen, welche vor und nach dem Abtriebe des Unterholzes, also nicht gerade auf den frisch gehauenen Schlägen, sich ansamen. In unvollkommenen Beständen erhält sich freilich der Samennachwuchs schon besser; allein auf diesen Umstand wird ein thätiger Forstwirth, der seine Bestände nicht so weit kommen läßt, kein Gewicht

1) Das Verhältniß des Ertrags der Mittelwaldungen zu demjenigen der Hoch- und Niederwaldungen ist noch nicht durch exacte comparative Untersuchungen festgestellt. Einige Schriftsteller meinen, der Mittelwald stehe hinsichtlich seiner Productivität zwischen dem Hoch- und Niederwald und nähere sich dem ersteren um so mehr, je größer die Menge des übergehaltenen Oberholzes sei; andere dagegen behaupten, der Mittelwald erzeuge mindestens eben so viel wenn nicht noch mehr Holzmasse, als der Hochwald. Alle diese Ansichten sind jedoch nicht erwiesen.

legen. Thatsächlich ist die kostspielige Heister-Pflanzung im Mittelwalde sehr gebräuchlich und hier auch kaum zu entbehren.

Aus dem Vorbemerkten folgt, daß der Mittelwald den Hochwald keineswegs vollständig zu ersetzen vermag. Insbesondere steht er, was die Erzeugung stärkeren Holzes anlangt, hinter dem mit dem Lichtungs-hieb (s. S. 304) behandelten gleichalterigen Hochwald zurück, weil hier die groben Sortimente zugleich in lang-, gerad- und glattschaftigen Stämmen erzogen werden können und für die Instandhaltung der Bodenkraft noch besser gesorgt ist. Da nun außerdem mit dem zunehmenden Verbrauch an Brennholzsurrogaten (vornehmlich Steinkohle) die Niederholzzucht — abgesehen vom Eichenschälwald und von Weidenhegern — immer mehr an Rentabilität einbüßt; da ferner die Bewirthschaftung und namentlich die Ertragsregelung des Mittelwaldes mit ähnlichen Schwierigkeiten wie diejenige des Femelwaldes verknüpft ist, so erklärt sich hieraus zur Genüge, warum diese Betriebsart schon seit längerer Zeit fortwährend an Terrain verliert, wie die zahlreich vorgenommenen und noch im Gange befindlichen Umwandlungen von Mittelwald in (gleichalterigen) Hochwald beweisen. Indessen hat der Mittelwaldbetrieb in einzelnen Fällen seine eigenthümlichen Vorzüge, wie z. B. für minder bemittelte Waldbesitzer und überhaupt bei kleineren Waldflächen, welche einen jährlichen Nachhaltertrag und zugleich stärkere Holzsortimente abwerfen sollen. Standörtlich ist der Mittelwaldbetrieb insbesondere für die im Ueberschwemmungsgebiet liegenden (und daher nicht zur Landwirthschaft geeigneten) kräftigen Niederungsböden angezeigt, auf denen das üppig wuchernde Unterholz durch Verdämmung weniger nothleidet, und wo zugleich der Ueberfluthungen und des Unterwuchses halber die Verjüngung des Hochwaldes schwierig wird.

III. Holzarten.

1. Zu Unterholz taugen die zu Niederwald dienlichen Holzarten (§. 95, 1), jedoch die lichtbedürftigen weniger, zumal wenn eine größere Menge vom Oberholz übergehalten und dieses mit höherem Umtriebe bewirthschaftet werden soll.

2. Oberholz. Hierzu eignen sich alle Laubbaumhölzer, am wenigsten jedoch die dicht- und breitkronige Rothbuche und Linde; vom Duftbruch werden am meisten beschädigt: Birken, Pappeln, Erlen und Akazien. Auch diejenigen Nadelhölzer, welche — wie die Weißtanne, Fichte und Weymouthskiefer — im freien Stande gerade und hoch aufwachsen, können als Oberholz benutzt werden. Diese bedürfen jedoch zur Verminderung ihrer Schirmdichte einer (einmaligen) Schneidelung. Die Lärche wird leicht windschief, die Gem. Kiefer liefert in isolirter Stellung keine langen und geraden Schäfte und ist auch dem Duftbruche sehr unterworfen.

IV. Umtriebszeiten.

1. Das Unterholz gestattet, wegen des verdämmenden Einflusses vom Oberholze, durchschnittlich keinen höheren als 15—20jährigen Umtrieb, zumal bei größerer Menge und höherem Umtriebe des Oberholzes.

2. Die Umtriebszeit des Oberholzes richtet sich nach der beabsichtigten Holzstärke, nach der Schnellwüchsigkeit der Holzart und nach der Standortsgüte. Starke Stämme beschädigen das Unterholz am meisten durch Verdämmen und bei der Ernte.

Das Oberholz wird gewöhnlich nach der Zahl der Unterholzumtriebe, durch welche hin es übergehalten wird, classificirt und benannt. Die Stämme heißen im 1sten Umtriebe: „Laß- oder Bann-Reiser oder Reitel"; im 2ten: „Oberständer"; im 3ten: „angehende Bäume"; im 4ten: „Bäume"; im 5ten: „Hauptbäume"; im 6ten und den folgenden Umtrieben: „alte Bäume". Demnach würde z. B. bei 20jährigem Unterholzumtriebe ein Laßreitel das Alter erreichen von 20—40 Jahren, ein Oberständer von 40—60 Jahren ꝛc. — Diese Benennungen haben jedoch nur einen geringen praktischen Werth — theils wegen der Verschiedenheit der Unterholzumtriebe, indem z. B. ein Laßreitel bei 10jährigem Umtriebe des Unterholzes nur 10—20 Jahre, bei 25jährigem Umtriebe dagegen 25—50 Jahre alt wird; theils weil das Oberholz, auch bei gleichem Alter, sehr ungleichmäßig zuwächst — und zwar nicht blos nach Verschiedenheit der Holzart, sondern auch nach Verschiedenheit des Standorts und nach der Entstehungsart (Kernstämme wachsen z. B. langsamer als Ausschläge). Deshalb ist auch der noch so erfahrene Forstmann nicht im Stande, die in größerer Zahl vorkommenden Oberholzclassen ihren Altern nach richtig anzusprechen; am wenigsten gelingt ihm dies bei niederem Umtriebe des Unterholzes.

V. Anlage von Mittelwäldern. — Diese lassen sich sowohl aus Stockschlägen, als auch aus noch gut ausschlagfähigen Samenholzbeständen allmälig in der Art heranbilden, daß man bei jedem Abtriebe des Unterholzes eine angemessene Zahl Laßreitel überhält, bis nach und nach die beabsichtigten Oberholzclassen hergestellt sind. Man läßt aber von vornherein eine größere Menge Laßreitel stehen und vermindert solche wieder bei den folgenden Abtrieben auf die angemessene Zahl. Sind die zu Mittelwald anzulegenden Samenholzbestände schon mit älterem Holze durchsprengt, so lassen sich aus diesem gleich Anfangs mehrere Oberholzclassen herstellen. — Auf eine andere Begründungsweise der Mittelwälder werden wir am Schlusse dieses §. zurückkommen.

VI. Auswahl, räumliche und classenweise Vertheilung und Menge des Oberholzes.

1. Auswahl der Laßreitel. — Man bestimmt zu diesen vorzugs-

weise Kernstangen und nur in deren Ermangelung Loden von noch jüngeren und kräftigen Stöcken, und zwar thunlichst gesunde, langschaftige, jedoch zugleich stufige, nicht zu stark beastete, auch keine gabeligen Stangen, weil diese in der Gabel durch Wind, Duftanhang 2c. leicht aufgespalten werden. Man sucht sie aus dem Unterholze während dessen Abtrieb aus und bezeichnet sie durch ein Wied- oder Strohband (nicht durch schädliches Anschalmen mit dem Risser). — Da das aus Stockloden gebildete Oberholz späterhin zur Kernfäule neigt, so sollte man zu stärkeren Oberholzclassen nur Kernstämme verwenden und deren Anzucht nöthigenfalls auf künstlichem Wege bewirken.

2. Räumliche Vertheilung des Oberholzes.

a) Soll die Fläche allenthalben mit Unterholz bestockt sein und dieses nicht blos als Bodenschutzholz dienen, sondern neben dem Oberholz einen Ertrag gewähren, so darf nur eine beschränkte Menge von Oberholz übergehalten werden (Zif. 4) und es muß außerdem die räumliche Vertheilung desselben thunlichst gleichförmig über den Schlag hin geschehen. Insbesondere ist darauf zu achten, daß die stärkeren Stammclassen nicht zu nahe neben einander kommen. Da man bei der Auswahl des Oberholzes nicht blos die gegenwärtigen, sondern auch die künftigen Altersverhältnisse der Classen ins Auge fassen muß, so gehört dazu ein rascher und sicherer Ueberblick, welcher erst nach längerer Uebung gewonnen wird. Anfängern rathen wir, von vornherein eine größere Zahl Laßreiser überzuhalten und den Ueberfluß entweder sogleich nach vollzogenem Durchhieb des Schlags oder ein Jahr später wegzunehmen.

b) Soll aber vorzugsweise Oberholz erzogen werden, so hält man jeden zu Nutzholz tauglichen Baum über[1]), gibt auch wohl dem Oberholz, zur Beförderung der Lang-, Gerad- und Glattschaftigkeit, eine horstweise Stellung[2]), wobei dann freilich das Unterholz zum bloßen Bodenschutzholz herabsinkt, oder auch, mit Ausnahme des Raumes zwischen den Horsten, ganz verschwindet. Im ersten Falle kommt der Betrieb auf den stammweisen Femelbetrieb, mit mehr oder weniger Bodenschutzholz, hinaus; im zweiten Falle hat man es mit einer flächenweisen Verbindung des Hoch- und Niederwaldbetriebs, bezw. mit dem horstweisen Femelbetrieb (wenn nämlich die Räume zwischen den Horsten auch zur Begründung neuer Oberholzhorste benutzt werden) zu thun. Da diese Betriebsweisen schon früher abgehandelt worden sind, so werden wir in dem Folgenden hauptsächlich nur die unter a) charakterisirte Form des Mittelwaldbetriebs berücksichtigen.

---

1) Dengler: Ansichten über die Mittelwaldwirthschaft. Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, 1856, S. 51. — 2) Daselbst, S. 48. Siehe übrigens auch Wagener: Gedrängte Darstellung der wichtigsten Waldbau-Regeln, 1875, S. 34.

3. Classenweise Vertheilung des Oberholzes. — In den niedereren (jüngeren) Oberholzclassen hält man eine größere Menge Stämme über, als in den höheren (älteren) — theils darum, weil von den jüngeren Stämmen während ihres Vorrückens in die höheren Classen noch viele zu Grunde gehen (z. B. durch Umbiegen, Duftbruch, Frostrisse, Krankheiten, Unterdrücken und beim Fällen der stärkeren Stämme); theils weil jüngere Stämme das Unterholz weniger verdämmen. Die Vertheilung geschieht demnach so, daß die Stammzahlen von der niedrigsten Classe an gegen die höchste hin in einer mehr oder weniger stark fallenden Reihe abnehmen und z. B. bei 6 Classen sich verhalten wie 20 : 12 : 3 : 2 : 1 : 1; bei 5 Classen wie 20 : 12 : 4 : 2 : 1; bei 4 Classen wie 24 : 15 : 5 : 2, ꝛc. Diese Combinationen lassen sich jedoch an feste Normen nicht binden, sie ändern sich mit der Länge der Unterholzumtriebe, mit der Verschiedenheit der Holzarten für das Oberholz, mit den wirthschaftlichen Zwecken ꝛc.[1])

4. Oberholzmenge. — Die Summe des Oberholzes, welches sich auf einer gegebenen Fläche ohne beträchtlichen Nachtheil für das Unterholz anziehen läßt, hängt zunächst von dem Grade seines verdämmenden Einflusses ab. Dieser steht nun bei den Oberholzstämmen in geradem Verhältnisse zu ihrer Schirmfläche und zu ihrer Schirmdichte, wovon jene die horizontale Ausbreitung, und diese die innere Dichte und Längenausdehnung der Krone bezeichnet, dagegen im umgekehrten Verhältnisse zu der Abstandsweite der Kronen vom Boden. Ein Oberholzstamm verdämmt nämlich um so mehr, je breiter und dichter oder länger seine Krone ist, dagegen um so weniger, je höher über dem Boden seine Krone beginnt. Mit dem Alter des Oberholzes wächst gewöhnlich dessen Schirm-Fläche und Dichte, zugleich aber auch der Kronenabstand; wenigstens läßt sich dieser durch fortgesetzte Wegnahme der unteren Beastung künstlich erhöhen. Daß der Verdämmungsgrad des Oberholzes auch mit den Holzarten wechselt, bedarf kaum der Erwähnung.

Die verdämmende Wirkung des Oberholzes wird außerdem durch die Beschaffenheit des Unterwuchses und des Standorts bedingt. Unterholz, welches aus lichtbedürftigen Holzarten besteht oder mit höherem Umtriebe behandelt wird, erträgt nur eine schwächere Ueberschirmung. Eine größere Menge von Oberholz ist zulässig auf frischen, kräftigen und tiefgründigen Böden und in milden Lagen, so wie an Bergwänden im Vergleiche mit Ebenen.

---

1) Die Ansicht, daß man für das Stammzahlverhältniß der Oberständer des Mittelwaldes die Stammzahlen geschlossener Bestände zu Grunde legen könne, ist deshalb nicht zutreffend, weil in diesen die Stammzahlverminderung, zufolge des stärkeren Schirmdruckes, anderen Gesetzen folgt, als bei den mehr frei erwachsenden Bäumen des Mittelwaldes.

Auch unter günstigen Verhältnissen darf die summarische Schirmfläche des Oberholzes unmittelbar vor dem Abtriebe des Unterholzes nicht mehr als $^2/_3$ von der Schlagfläche einnehmen, wenn kein sehr beträchtlicher Ausfall am Unterholz-Ertrag entstehen soll.

Wollte man für eine gegebene Schlaggröße und für eine angenommene Schirmfläche, welche entweder kurz vor oder kurz nach dem Abtriebe des Unterholzes vorhanden sein soll, die zulässige Oberholzmenge im Voraus bestimmen, so müßten bekannt sein: a. die Länge des Unterholzumtriebs; b. die Zahl der Oberholzclassen; c. das Classenstammverhältniß und d. die durchschnittliche Schirmfläche eines Classenstammes in den betreffenden Altern. — Die Benutzung dieser Grundlagen für jenen Zweck soll das folgende Beispiel näher erläutern.

Gesetzt: in einem Eichen-Mittelwald auf gutem Boden werde das Unterholz mit 20jährigem Umtriebe behandelt; ein Schlag hielte 2,5 Hectar = 25000 Quadratmeter, wovon nur die Hälfte mit 12500 Quadratmeter kurz vor jedem Unterholzabtriebe durch das Oberholz überschirmt sein dürfte; das Oberholz bestände aus 5 Classen mit einem Stammzahlverhältniß = 20 : 12 : 3 : 2 : 1, und es enthielte erfahrungsmäßig durchschnittlich

ein	20jähriger Laßreitel	2	Q. M. Schirmfläche
„	40jähriger Oberständer	20	„ „ „
„	60jähriger angehender Baum . .	40	„ „ „
„	80jähriger Baum	57	„ „ „
„	100jähriger Hauptbaum	70	„ „ „
„	120jähriger alter Baum	80	„ „ „

so würde die gesammte Schirmfläche der Classenordnung betragen:

kurz vor dem Unterholzabtriebe

20	Oberständer . . .	à 20 Q. M.	=	400 Q. M.
12	angehende Bäume .	à 40 „ „	=	480 „ „
3	Bäume.	à 57 „ „	=	171 „ „
2	Hauptbäume . . .	à 70 „ „	=	140 „ „
1	alter Baum . . .	à 80 „ „	=	80 „ „
			zusammen	1271 Q. M.

kurz nach dem Unterholzabtriebe

20	Laßreitel	à 2 Q. M.	=	40 Q. M.
12	Oberständer . . .	à 20 „ „	=	240 „ „
3	angehende Bäume .	à 40 „ „	=	120 „ „
2	Bäume.	à 57 „ „	=	114 „ „
1	Hauptbaum . . .	à 70 „ „	=	70 „ „
			zusammen	584 Q. M.

(Im ersten Falle — vor dem Abtriebe — haben alle Stammclassen ihre höchste Altersstufe erreicht und es fehlen die „Laßreitel", welche noch im Unterholze stecken und erst bei der Ausscheidung aus diesem jene Benennung erhalten; im zweiten Falle — nach dem Abtriebe — stehen die Stammclassen noch auf ihrer niedrigsten Altersstufe und es fehlt der „alte Baum", zu dem der „Hauptbaum" erst noch erwachsen soll.)

Da nun, obiger Annahme zufolge, die Hälfte der Schlagfläche mit 12500 Q. M. kurz vor dem Abtriebe des Unterholzes durch das Oberholz überschirmt sein soll, so müßte die festgestellte Classenordnung 12500 : 1271 = nächst 10mal auf dem Schlage vorkommen und zwar in 200 Oberständern, 120 angehenden Bäumen, 30 Bäumen ꝛc. — Nach dem jedesmaligen Abtriebe des Unterholzes und des zugehörigen Theils vom Oberholze müßten auf dem Schlage vorhanden sein 200 Laßreitel, 120 Oberständer, 30 angehende Bäume, 20 Bäume und 10 Hauptbäume. Diese zusammen würden von der ganzen Schlagfläche (= 25000 Q. M.) nur 5840 : 25000 = 0,23 oder $^1/_5$ — $^1/_4$ überschirmen.

Das vorstehende Beispiel soll nur zu besserer Veranschaulichung des Sachverhältnisses dienen. In der Praxis läßt sich ein solches Verfahren nicht genau einhalten. Die Kronen des Oberholzes entwickeln sich bei einer und derselben Holzart und auf dem nämlichen Standort sehr ungleichmäßig und diese Abweichungen nehmen mit der Verschiedenheit der Standorte und Holzarten noch weiter zu. Die Umsicht des Forstwirths muß hier aushelfen, um so mehr, als man über die vortheilhaftesten Schirmflächen- und Stammclassen-Verhältnisse noch lange nicht im Reinen ist. Gar oft scheitert die regelmäßige Vertheilung des Oberholzes an dem stellenweisen Mangel solcher Loden, welche zu Laßreiteln tauglich wären.

VII. Hiebs-Zeit und Art. — Der Abtrieb des Unterholzes geschieht zu derselben Zeit und in der nämlichen Art wie beim Niederwald. Das Oberholz muß gleichzeitig mit dem Unterholze, oder doch unmittelbar nach dem Abtriebe des letzteren gefällt werden, weil durch das Nachfällen und Herausschaffen der stärkeren Stämme in den nächstfolgenden Jahren der Unterwuchs um so mehr Noth leiden würde, als die Stockloden von den Mutterstöcken leicht abplatzen; nur schwächere Laßreitel, welche sich noch im Ganzen heraustragen lassen, kann man nöthigenfalls ein paar Jahre später fällen. Krankes und fehlerhaftes Oberholz nimmt man ohne Rücksicht auf seine Stärke und Stellung weg. Durch das Ausschneideln des tiefer herab beasteten Oberholzes läßt sich auf die Erhaltung bezw. Entwicklung des Unterholzes einwirken.

VIII. Räumung und Ausbesserung des Schlags. — Das gefällte Holz muß, so weit nur immer thunlich, noch vor dem Ausbruche der frischen Stockloden aus dem Schlage gebracht werden; vor Allem

sind die stärkeren Klötze zu entfernen. — Das Ausbessern der Lücken besorgt man weniger gut durch Saat als durch Pflanzung.

IX. Bestands-Erziehung. — Schlanke Laßreitel, welche sich später bei Regen 2c. umbiegen und nicht wieder aufrichten, stutze man in der Krone und nöthigenfalls unterhalb derselben so weit ein, daß sie sich wieder erheben. Bei dem niederen Umtriebe des Unterholzes ertragen die Mittelwälder Bewaidung noch weniger, als Niederwälder.

X. Vorschlag zu einer anderen räumlichen Ordnung des Oberholzes.

Nach dem oben beschriebenen gewöhnlichen Verfahren wird das Oberholz in der Weise an- und nachgezogen, daß man die Stämme aller Classen durcheinander und in vereinzelter Stellung über die Schlagfläche hin gleichmäßig vertheilt. Hiermit sind aber mancherlei Nachtheile verknüpft, welche theilweise schon angedeutet wurden und hier nochmals übersichtlich zusammengestellt werden sollen. Sie beziehen sich theils auf das Oberholz selbst, theils auf das Unterholz, theils auch auf den Wirthschaftsbetrieb.

Die Oberholzstämme entwickeln sich in ihrem isolirten Stande nicht vortheilhaft; sie bilden kürzere, minder gerade und nach oben hin stark abfällige Schäfte, dabei breite und tief herabgehende Kronen; sie sind den Duft- und Eisbrüchen mehr unterworfen und jüngere Stammclassen der Verdämmung durch benachbarte stärkere Classen. In Ermangelung eines vorhandenen besseren Materials ist man oft genöthigt, uneinträgliche Holzarten oder Stockloden, welche frühzeitiger kernfaul werden, zu Oberholz zu verwenden.

Das Unterholz kann, wegen der zunehmenden Verdämmung des Oberholzes, nur mit kürzerem Umtriebe behandelt werden; die Ausschlagstöcke leiden sehr durch das Herausschaffen der stärkeren Stämme, zumal bei spätem Safthiebe, wie in Schälschlägen. Der nöthige rasche Vollzug der Fällungen erheischt eine größere Anzahl von Hauern.

Die regelrechte Bewirthschaftung solcher Mittelwälder gehört zu den schwierigsten Aufgaben. Schon die zweckmäßige Vertheilung des Oberholzes nach Classen und Stammzahl spricht viel Einsicht und praktische Gewandtheit an. Eine genauere Einschätzung der Vorräthe an Oberholz und die Einhaltung eines strengen jährlichen Nachhaltbetriebs mit gleichem Etat ist kaum ausführbar. Auf größeren Schlägen mit vielen Oberholzclassen macht schon die annähernde Vorausbestimmung des muthmaßlichen Hiebsquantums viele Mühe, und gar mancher Schlag wurde schon blos zur Ausgleichung unterlaufener Schätzungsfehler über oder unter seiner wirklichen Ertragsfähigkeit genutzt. Da das Oberholz nur gleichzeitig mit dem Unterholz zum Einschlag gelangen darf, so kann man in Nothfällen über das Oberholz in den übrigen Schlägen nicht beliebig

disponiren, ohne zugleich die Hiebserweiterung auch auf das zugehörige Unterholz auszudehnen.

Zur Beseitigung dieser Mißstände machte der Verfasser schon früher (Waldertragsregelung, Gießen 1841, S. 28) den Vorschlag, daß man das Oberholz, classenweise gesondert, in parallelen Reihen von angemessenen gegenseitigen Abständen künstlich, durch Pflanzung von Kernstämmchen, an- und nachziehen solle. Bei diesem Verfahren hätte man zugleich volle Freiheit in Auswahl der Holzart. Setzt man die Pflanzen in den Reihen so nahe zusammen, daß sie zeitig zum Schluß kommen, und hilft man an beiden freien Seiten — den Reihen entlang — später durch Ausschneideln nach, so erzieht man in dieser Weise mehr, schaftigeres und überhaupt werthvolleres Oberholz. Die Schwierigkeiten bei der Vertheilung des Oberholzes, bei der Wahrung der Stammclassen und bei der Controle und Einschätzung der Oberholzvorräthe fallen hier weg. Ueberdies läßt sich das so geordnete Oberholz zu jeder Zeit, mithin ganz unabhängig von der Hiebszeit des angrenzenden Unterholzes und ohne Nachtheil für letzteres bei vorsichtiger Fällung, aushauen und wegschaffen. Das Unterholz genießt nur den wohlthätigen Seitenschatten vom Oberholze ohne dessen nachtheilige Ueberschirmung, gestattet deshalb einen höheren Umtrieb ꝛc. — Bei einer neuen Anlage von Mittelwäldern auf Blößen rathen wir zu einer regelmäßigen Ordnung der Ausschlagstöcke, welche sich auch für die Anlage von einfachen Stockschlägen empfiehlt.

Gegen die vorbemerkte Ordnung des Oberholzes könnte man vielleicht einwenden: daß sie wegen der ausfallenden natürlichen Besamung vom Oberholze einen größeren Culturkostenaufwand veranlasse, und daß bei einer größeren Abstandsweite der Oberholzreihen die mit Unterholz bestandenen Zwischenstreifen in den ersten Jahren nach ihrem Abtriebe der nützlichen Beschattung entbehrten. Diese Einwürfe würden jedoch wenig besagen. Zur An- und Nachpflanzung des Oberholzes bedarf es hier nicht starker Heister, sondern nur kleiner Pflanzen. Wie schon erwähnt, trägt der Samenabwurf des Oberholzes in gut bestockten Mittelwäldern wenig zum Ersatz der ausgehenden Stöcke bei; erfahrungsmäßig ist der Aufwand für künstliche Culturnachhülfe nicht geringer in Mittelwäldern wie in Niederwäldern; in jenen entstehen größere Lücken durch die stärkeren Oberholzclassen. — Eine vermehrte Beschattung der frisch abgetriebenen Unterholzstreifen läßt sich einfach dadurch erzielen, daß man Laßreitel auf einige Jahre überhält.

Anhang.

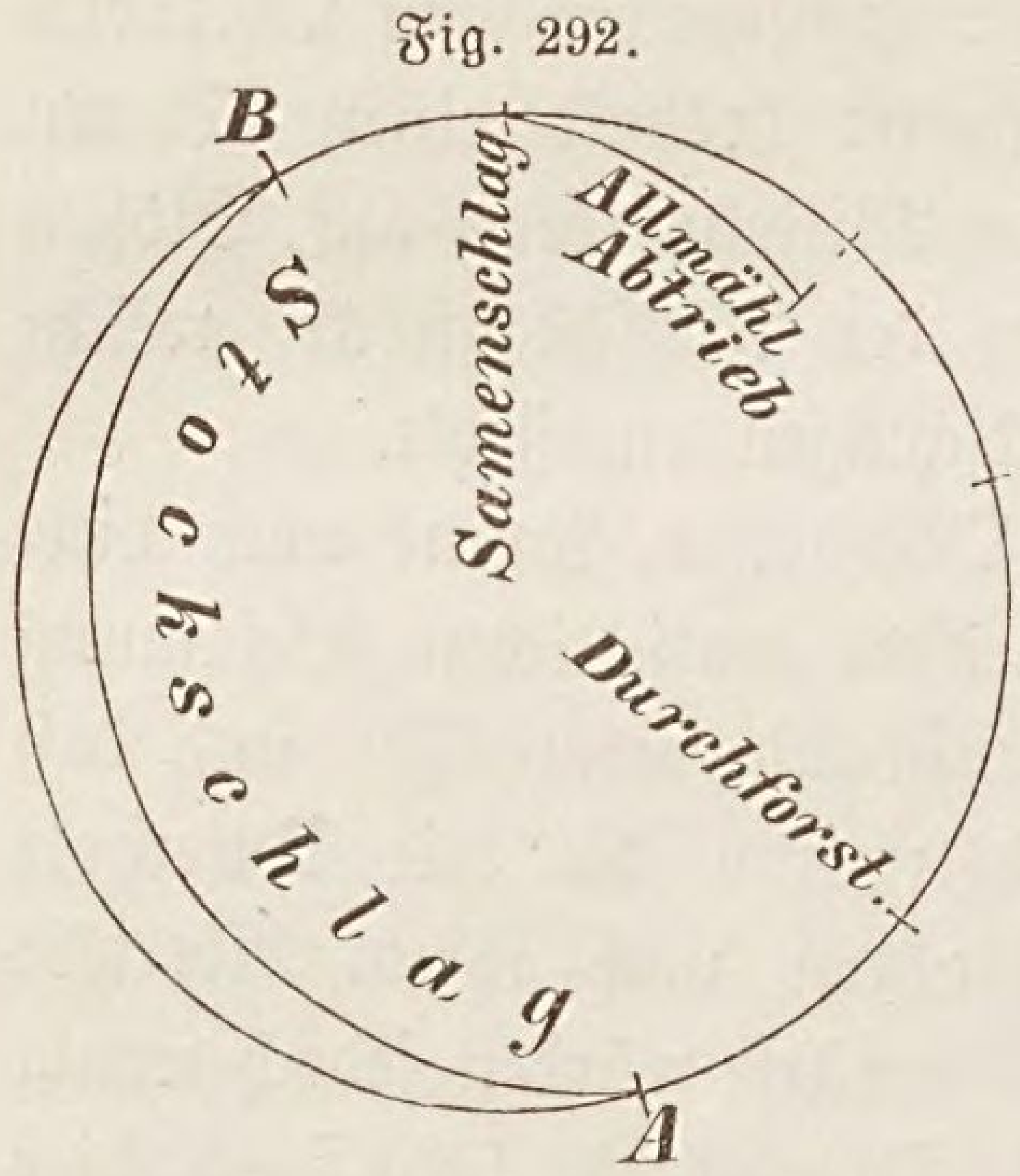
Der Verfasser hat auf den Mittelwaldbetrieb noch zwei andere „Betriebsarten" folgen lassen, von welchen die eine, der „Hochwald-

Conservationshieb" eine gleichzeitige, wenn auch nur zeitweilige, der andere eine ungleichzeitige Verbindung des Hochwaldbetriebs mit dem Stockschlagbetrieb sein soll. Da es jedoch bei beiden (wegen des unzeitigen Anhiebs der Bestände, s. u.) nicht auf eine regelmäßige Wiederkehr der dieselben charakterisirenden Operationen abgesehen sein kann, so vermögen wir sie nicht als Betriebsarten anzuerkennen, sondern erblicken in ihnen nur Maßnahmen des Nothbehelfs, welche lediglich den Zweck haben, durch zeitweisen Uebergang vom Hochwalde zum Niederwalde die Mittel zur Befriedigung von Holzbedürfnissen zu schaffen. Wir werden daher diese Betriebe hier nur im Anhange abhandeln, ohne denselben eine Stelle im System der Betriebsarten anzuweisen. D. H.

1. Hochwald-Conservationshieb.

Für die Fälle, daß in einer zum jährlichen Nachhaltbetriebe bestimmten Laubholzhochwaldung die vorhandenen ältesten Bestände zur natürlichen Samenverjüngung noch nicht reif wären, und daß man, ohne zum einfachen Stockschlagbetrieb überzugehen, den Hochwaldbetrieb für die Folge erhalten wolle — empfahl G. L. Hartig[1]) eine eigenthümliche Betriebsweise, welche von ihm selbst temporelle Mittelwaldwirthschaft[2]), von Andern Hochwald-Conservationshieb genannt wurde. Diese letztere Bezeichnung hat sich ziemlich allgemein eingeführt.

Fig. 292.



Die Nutzung der benöthigten Holzmasse soll beim Conservationshieb im 30. bis 40. Jahre stattfinden (in nebenstehender Figur gibt *A* die Zeit des Anhiebes an). Man läßt in gleichförmiger Vertheilung über die Schlagfläche hin pro Hectar 370—490 der stärksten Stangen stehen; die übrigen Stangen werden zu Stockschlag abgetrieben. Nach 30 bis 40 Jahren nutzt man den Ausschlag (Fig. 292, bei *B*) und bewirkt sodann mittelst der von vornherein übergehaltenen Oberständer eine natürliche Samenverjüngung[3]).

1) Anweisung zur Taxation der Forste, 1795, S. 68. — 2) G. L. Hartig: Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange, 1831, S. 68. — 3) Die vorstehenden Zahlenangaben sind G. L. Hartig's „Lehrbuch für Förster", 3. Auflage, 1811, S. 105 entnommen. Nach der „Anweisung zur Taxation der Forste" sollen die Ausschläge nach 40—50 Jahren genutzt werden. In der „Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange", 1831, S. 68 bestimmt Hartig das Anhiebsalter der Bestände zu 40—50 Jahren, dagegen soll der Abtrieb des Unterholzes schon nach 20—30 Jahren erfolgen.

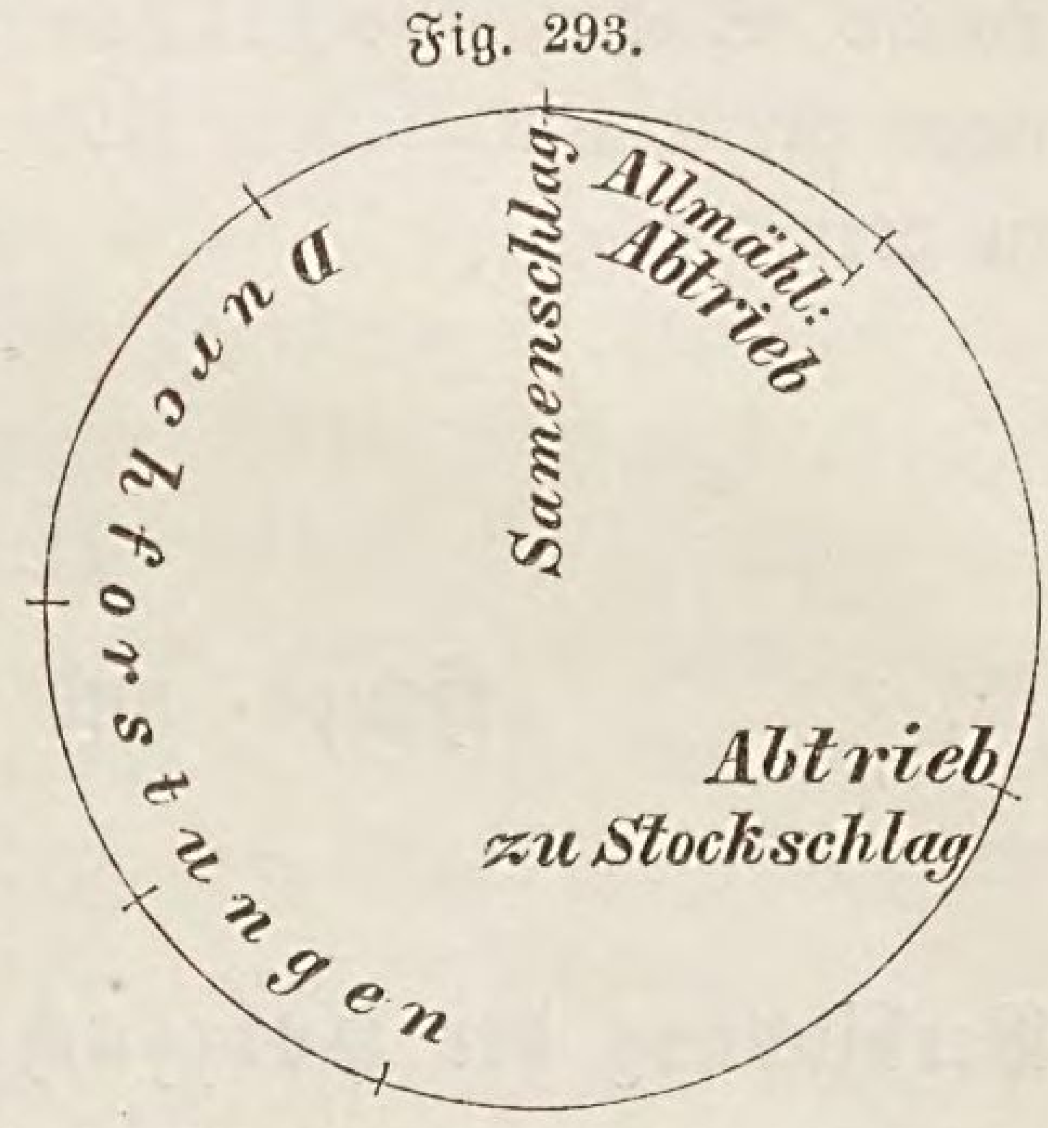
Dieser Betrieb wurde durch C. F. Hartig im Kurfürstenthum Hessen von 1813 an in 30—44jährigen Buchenbeständen, von denen die älteren schon einmal durchforstet worden waren, eingeführt. Man hielt aber eine größere Zahl Stangen von vorn herein über und verminderte dieselbe allmälig durch Nachhiebe, welche in 2—3jährigen Zwischenräumen vorgenommen wurden (vergl. Hundeshagen's Beiträge z. ges. Forstwissenschaft, III, 1).

Nach den vorliegenden Erfahrungen hängt der Erfolg des Conservationshiebes wesentlich von der Standortsgüte ab. Auf sehr frischem, kräftigem Boden erhält sich der Ausschlag und die Stämme erstarken rasch; auf schlechtem Boden dagegen geht der Ausschlag größtentheils ein und die Stämme werden zopftrocken[1]). G. L. Hartig machte schon darauf aufmerksam, daß der Conservationshieb nicht für solche Lagen taugt, in welchen die Stämme durch Duft- und Schneebruch leiden.

2. Ungleichzeitige Verbindung von Hoch- und Niederwald.

a) Begriff. — Ein noch gut ausschlagfähiges Laubstangenholz wird einmal zu Stockschlag kahl abgetrieben, der nachfolgende Stockausschlag aber hochstämmig erzogen und zuletzt durch natürliche Besamung wieder verjüngt (Fig. 293). — Während bei dem Mittelwaldbetrieb und dem Hochwald-Conservationshieb der Baumholz- und der Stockschlagbetrieb gleichzeitig auf einer Fläche vereinigt vorkommen, treten hier die zwei letzten Betriebe in Wechselfolge auf, indem man aus dem einfachen Samenholzbetrieb in den einfachen Stockschlagbetrieb und aus diesem wieder in jenen übergeht.

Fig. 293.



b) Würdigung des Betriebs. — Er hilft da aus, wo die zur Einhaltung des jährlichen Nachhaltbetriebs erforderlichen älteren Samenholzbestände fehlen, während der Hochwaldbetrieb nicht aufgegeben werden soll, und er dürfte hier den Hartig'schen Betrieb mit Vortheil ersetzen, weil man bei dem kahlen Abtriebe der Bestände von vornherein eine größere Holzmasse erntet.

c) Holzarten. — Es taugen für den Betrieb alle zu Hochwald dienlichen Laubbaumhölzer, etwa mit Ausnahme der Eiche, wenn diese zu stärkeren Nutzholzbeständen herangezogen werden soll; dagegen für einen Umtrieb noch die Birke, da diese einmal gut ausschlägt. Ebenso

1) Beling, in den „Forstlichen Blättern" von Grunert und Leo, 1874, S. 209 ff.

auch sehr gut die Rothbuche. Dem Verfasser sind, theilweise aus seinen Verwaltungsbezirken, viele und ausgedehnte, 40—100jährige Rothbuchenbestände bekannt, welche aus Stockloden entsprangen, in ihrem Wuchse den besten Kernbeständen nicht nachstehen und ihren Ursprung nur darin erkennen lassen, daß meist mehrere Stämme auf einem Stocke stehen. Sie waren früher zu Niederwald bestimmt gewesen, dazu einmal, manche selbst zweimal abgetrieben worden, wurden aber später wieder dem Hochwaldbetriebe gewidmet.

d) Umtriebszeit. — Man setze den ersten Abtrieb zu Stockschlag nicht zu weit hinaus, z. B. bei Rothbuchen nicht über das 35jährige Bestandsalter, damit die Stöcke noch gut überwallen, und wiederhole den Abtrieb nicht noch ein Mal, sondern lasse die ersten Stockloden sogleich hochstämmig erwachsen. Die nachfolgende Samenverjüngung kann um 20 Jahre früher eintreten, als bei Kernbeständen.

e) Behandlungsweise. — Beim Abtrieb zu Stockschlag kann man, zur Anzucht stärkerer und werthvollerer Nutzholzstämme, einzelne Samenloden überhalten, auch Nadelholz licht einsprengen. Die Durchforstungen beschränken sich hauptsächlich auf den Aushieb unterdrückter Loden. Stehen diese zwischen prädominirenden auf einem Stocke, so muß man für einen glatten Abhieb sorgen, um das Einfaulen der Stöcke zu verhüten.

II. Haupttheil.

Haupt- und Nebennutzungs-Betriebe.

I. Theil.

Verbindung der Holzzucht mit dem Anbau von Agriculturgewächsen.

I. Abschnitt.

Hackwald- oder Haubergs-Betrieb.

§. 112.

I. Begriff. — Hackwälder oder Hauberge — an einigen Orten auch Röder- oder Rollhecken genannt — sind solche Niederwälder (seltener Mittelwälder), in denen unmittelbar nach dem jedesmaligen Bestandsabtriebe der Boden „gehaint" oder „gerödert", d. h. unter Beihülfe von zurückgelassenem Reisig gebrannt und bearbeitet wird, um sodann 1—2 Jahre lang Getreide zwischen den Ausschlagstöcken anzubauen.

Es gibt 2 Hauptarten des Hainens — das „Sengen" oder „Ueberlandbrennen" und das „Schmoren" oder „Schmoden". Im ersten Falle bleibt alles gefällte Reisig bis zu einer gewissen Stärke (gewöhnlich 12—24 Millimeter) gleichmäßig über den Schlag vertheilt zurück und wird so nach erfolgter Abtrocknung angezündet und eingeäschert. — Beim Schmoren dagegen wird der abgeschälte und abgetrocknete Bodenüberzug, mit etwas Reisig, Spänen rc. untermengt, zu 60 bis 90 Centimeter hohen, kegelförmigen Häufchen aufgesetzt, worauf man diese an der Windseite anzündet, einäschert und die Rückstände zwischen den Ausschlagstöcken gleichmäßig ausbreitet.

II. Würdigung des Betriebs. — Bei vollkommener Bestockung stehen die Hackwälder den gewöhnlichen Niederwäldern im Holzertrage keineswegs nach; vielmehr ist in jenen der Lodenwuchs noch etwas kräftiger, weshalb im Odenwalde gar manche Privathackwälder von ihren Eigenthümern selbst dann noch gehaint werden, wenn auch ein Fruchtbau nicht beabsichtigt wird. Das zum Rödern verwendete schwache Reisholz hat dort nur geringen Werth.

Der aus dem Getreidebau fließende Ertragszuschuß ist verhältnißmäßig unbedeutend. Pachterträge von 24—36 Mark pro Hectar für zweijährige Fruchtnutzung gehören schon zu den höheren und seltneren; die gewöhnlichen schwanken zwischen 4—12 Mark und zu nicht wenigen Schlägen finden sich gar keine Liebhaber. In der That ist auch der Anbau wenig lohnend. Nur in günstigen Jahren erntet man vom Roggen das dritte bis vierte Korn und 4 Fuder kurzes Stroh pro Hectar; vom Buchweizen zwar im glücklichen Falle das sechste, achte bis zehnte Korn, jedoch kein Stroh, und Mißjahre treten bei diesem Getreide noch häufiger ein, weil solches gegen Fröste, anhaltende Nässe wie Trockniß, selbst gegen Gewitter (welche Taubblühen veranlassen sollen) sehr empfindlich, überdies auch dem Wildfraße weit mehr unterworfen ist. Ueberhaupt kommt es nicht selten vor, daß der Bauer kaum seine Saatfrucht erntet. Dabei ist der Arbeitsaufwand für Schuppen, Brennen und Umhacken des Bodens — ungerechnet das an manchen Orten nöthige Hüten der Röder gegen Wildfraß — so bedeutend, daß nur die äußerste Noth zur Uebernahme solcher Pachtungen bewegen kann. Wir finden deshalb den Betrieb auch blos in solchen Gebirgsgegenden, in denen es der Bevölkerung an anderweiten lohnenderen Erwerbsquellen mangelt, woselbst der ständige Feld- und Wiesenbau auf das enge Gebiet der schmalen Thäler und der noch mehr sanften und tiefgründigen Abdachungen am Fuße der Thalwände beschränkt ist, und wo den steiler ansteigenden und magereren Bergwänden, welche entweder die Anwendung des Pflugs nicht gestatten oder doch sich bald abbauen würden, nur unter Beihülfe der Holzzucht ein paar

Fruchternten periodisch abgerungen werden können[1]). Die größte Ausdehnung besitzt der Hackwaldbetrieb im hessischen und badischen Odenwalde, wo er urkundlich schon vor 800 Jahren bestand, sodann in der Umgegend von Siegen (da Haubergsbetrieb genannt); außerdem kommt er hin und wieder im badischen Schwarzwalde, in Westphalen, am Rhein, an der Mosel, in Böhmen ꝛc. vor. Vorzugsweise gewidmet sind ihm minder kräftige Gebirgsarten, wie bunter Sandstein, Grauwacke und Thonschiefer; auf kräftigeren Böden würde auch der raschere Wuchs der Loden die Fruchtzucht benachtheiligen. Letzterer sagt ein Bodenüberzug von Heide weniger zu, als von Besenpfriemen, Heidelbeeren oder Rasen.

III. Holz- und Fruchtarten.

1. Die wichtigste Holzart ist die Eiche (im Odenwald und am Rhein ist besonders die Traubeneiche beliebt), wegen ihrer werthvollen Lohrinde und wegen ihres geschätzten Schälholzes, welches an Brenngüte dem rothbuchenen kaum nachsteht. Auch erträgt sie das „Sengen" sehr gut und die Stöcke gewinnen dadurch sogar an Ausdauer. Bei der Hainbuche ist dies nicht der Fall weshalb sie nur dahin taugt, wo „geschmort" wird. Edlere Laubhölzer, wie Rüstern, Ahorne, Eschen ꝛc., kommen auf den mageren Böden der Hackwälder nicht fort. Die Birke ist nur als Lückenbüßer zulässig, weil sie den Boden zu wenig kräftigt. Die Strauchhölzer beeinträchtigen durch ihre Wurzelloden den Fruchtbau; ein oft recht lästiger Strauch auf feuchten Stellen ist der Faulbaum; seine flachen Wurzelstöcke sind jedoch leicht auszuhacken.

Das Einsprengen von Kiefern in rückgängige Hackwaldungen empfiehlt sich zur Besserung des Bodns; die dauernde Beimischung dieser Holzart ist jedoch nur da am Orte, wo die Eichenrinde eine geringe Qualität besitzt. Man pflanzt die Kiefern nach dem Schlagabtrieb im Herbst oder Frühjahr mittelst 2- bis 3jähriger Setzlinge in den Roggen ein.

2. Das Getreide, welches man in Hackwäldern anbaut, besteht in Buchweizen (Heidekorn) und in Roggen; jener wird im ersten, dieser im zweiten Jahre geerntet.

Von Buchweizen cultivirt man zwei Arten — den gemeinen und den tatarischen (Polygŏnum Fagopȳrum und P. tatarĭcum *L.*). Jener (Fig. 294) mit weiß-röthlichen Blüthen und dreieckigen glattrandigen Nüssen liefert besseres Mehl, ist aber empfindlicher gegen Witterungsextreme; der tatarische Buchweizen mit grünlichen Blüthen in schlanken

1) Hieraus folgt, daß der Hackwaldbetrieb in dem Maße, als die Holz- und Rindenpreise gegenüber dem Preise des Getreides steigen und Gelegenheit zu einer vortheilhafteren Verwerthung der Arbeitskräfte sich bietet, an Terrain verlieren muß. Bernhardt: Die Haubergswirthschaft im Kreise Siegen, 1867.

Fig. 294.



Aehren und mit an den drei Kanten ausgeschweift-gezähnten Nüssen (Fig. 295, dreimal vergrößert) ist zwar dauerhafter, gibt aber ein schlechteres, grünliches Mehl und wird mehr zu Viehfutter benutzt. Beide Arten reifen, von der Saat an gerechnet, schon innerhalb 6 bis 7 Wochen und sind deshalb das einzige Getreide, welches sich im ersten Jahre in den Hackwäldern anbauen und ernten läßt, weil da sehr oft die Bodenzubereitung erst gegen Johannis hin beendigt werden kann.

Fig. 295.



Der in den Hackwäldern gewöhnlich angezogene Roggen ist der gemeine Winterroggen (Secāle cereāle hibērnum), welcher im Herbste nach der Buchweizenernte ausgesäet und untergehackt wird. An manchen Orten hat man ihn durch den Staudenroggen (Secāle cereāle multicaule) zu ersetzen gesucht, welcher für eine bloße Abart jenes betrachtet wird, sich jedoch dadurch unterscheidet, daß der Staudenroggen weit reichlicher sich bestaudet, d. h. mehr Halme aus einem Korne entwickelt, weshalb man bei ihm $1/2$ bis $3/4$ an Saatfrucht erspart; daß er etwas längeres Stroh abwirft und daß er, mag man ihn vom Frühjahre an bis zum Herbst hin aussäen, doch erst im nächsten Jahre Halme treibt und blüht. Da man ihn demnach gleichzeitig mit dem Buchweizen aussäen und unterbringen kann, so erspart man eine Bodenbearbeitung. Nur muß man den Buchweizen etwas dünner säen, wenn das untermengte Staudenkorn nicht Noth leiden soll. Vom Wilde wird das Staudenkorn im Winter mehr abgeäßt[1]).

In Hackwäldern mit Quarzsandböden schadet mitunter der hohe Adlerfarn (Ptēris aquilīna *L.*) der Frucht sehr. Eine Abhülfe ist nur durch Ausraufen der Wedel möglich, weil die tief unter dem Boden wagerecht hinstreichenden Wurzelstöcke sich nicht wohl aushacken lassen.

IV. Anlage der Hackwälder. — Jeder mit den geeigneten Holzarten bestandene Niederwald läßt sich als Hackwald benutzen; für neu zu begründende Hackwälder empfiehlt sich Reihenpflanzung mit Belassung breiterer Zwischenstreifen, zum Anbau des Getreides. Der Reihenverband gewährt hier außerdem noch folgende Vortheile: freiere Auswahl in den Holzarten für den Fall, daß die Schläge gesengt werden sollen; bequemere und für Stöcke und Loden minder nachtheilige Bodenzubereitung, welche bei sanfteren Abdachungen und bei horizontaler Richtung der Saatstreifen

1) Im Odenwald hat man den Anbau des Staudenroggens wieder aufgegeben, weil letzterer zu geringe Körnererträge liefert. D. H.

theilweise sogar mit dem Wendepflug geschehen könnte; geringerer Aufwand an Saatfrucht; besseres Gedeihen und bequemere Ernte der Früchte rc.

Die Besitzer von Hackwäldern, welche den Fruchtbau nicht auf eigene Rechnung betreiben wollen, verpachten ihn gewöhnlich in $^1/_4$ Hectar großen Loosen und mitunter, wie im Odenwalde, mit Einschluß der Holz- und Rindennutzung. Um nun nicht bei jedem folgenden Abtriebe die Ausmessung der Loose von neuem vornehmen zu müssen, hat man hin und wieder eine Einrichtung getroffen, mittelst welcher die einmal bestimmten 4 Winkelpunkte jedes Looses mit Hülfe von Meßlatten leicht wieder aufgefunden und bezeichnet werden können. Man legt an den Bergwänden horizontale Pfade (Loospfade) in passenden Abständen über einander an und setzt in diese Pfade fortlaufend numerirte Steine so weit von einander ein, daß man von einem Steine zum andern bequem sehen kann. Nach erfolgtem Abtriebe des Schlages werden die Loose zwischen je zwei Pfaden, in senkrechter Richtung auf diese, ausgemessen, die Abstände ihrer Winkelpunkte von einem Stein zum andern bestimmt und in einem Situationsrisse verzeichnet. Alsdann lassen sich schon vor jedem späteren Abtriebe die Winkelpunkte der Loose auf den Loospfaden mittelst der Meßlatte von neuem aufsuchen und mit Pfählchen bezeichnen.

V. Umtriebszeit. — Es ist nicht vortheilhaft, den Umtrieb der Stockschläge unter 15 Jahre herabzusetzen, weil bei einer öfteren Wiederkehr des Getreidebaues die Bodenkraft zu sehr angegriffen wird und die Fruchterträge abnehmen. Im Odenwalde, wo man von dem früher eingehaltenen 20jährigen Umtriebe zum 15jährigen herabgegangen ist, klagt man allgemein über verminderte Fruchtausbeute.

Das Ueberhalten von Oberholz auf den Schlägen empfiehlt sich nicht, weil solches die Frucht verdämmt und weil es selbst beim Sengen leicht Noth leidet; eher schon an den Rändern der Schläge, so wie auf Kämmen und Kuppen der Berge, woselbst aber geschlossener Hochwald durch Brechen der Winde noch bessere Dienste leistet.

VI. Schlagrichtung. — An Bergwänden führt man die Schläge vom Fuße nach dem Gipfel, was besonders da nöthig ist, wo die Holzernte bergab geschlittelt werden muß. Schläge, die gesengt werden sollen, lege man mit geraden Seiten und nicht zu schmal an.

VII. Hiebs-Zeit und Art. — Das Fällen, Schälen und Räumen der Eichenlohschläge ist thunlichst zu beschleunigen, damit das Rödern spätestens bis zu Johannis vollzogen werden kann, widrigenfalls es, wenigstens das Sengen, ganz unterbleiben müßte, weil sonst die Ausschlagstöcke zu sehr beschädigt werden, auch die Loden und die Frucht nicht mehr reifen würden. Man läßt daher die eingesprengten fremden Holzarten (das sogenannte „wilde" Holz) kurz zuvor aushauen, aber nicht schon im Herbste und Winter, wie häufig geschieht, weil sonst die früher austreibenden Loden beim Nachfällen des Eichenholzes wieder zerstört werden würden. Nur der Aushieb der Nutzstangen erfolgt schon im

Spätherbst und Vorwinter. — Die Menge des auf dem Schlage zurückzulassenden Reisigs zum Brennen richtet sich nach der Röderungsart. Zum Schmoren bedarf man dessen weit weniger, als zum Sengen. Für letzteres bestimmt man im Odenwalde gewöhnlich das sämmtliche Reisig bis zu 12 Millimeter Stärke hin. Da dort auch das Eichen-Ast- und Gipfelholz bis zu Fingerdicke herab geschält wird, so trocknet dasselbe rascher aus und das Sengen kann um so früher vorgenommen werden.

Wo mit dem Fruchtbaue zugleich die Holz- und Rinden-Ernte verpachtet wird, wie solches im Odenwalde häufig geschieht, hat man in den Pachtbedingungen das Nöthige in Betreff der Zeit für den Anfang und die Beendigung der Fällung, Schlagräumung und Röderung, in Betreff der Hiebsart, der zum Sengen bestimmten Reisigmenge ꝛc. ꝛc., zu wahren, unter Androhung angemessener Conventionalstrafen für die Nichtbefolgung der Vorschriften und unter dem Vorbehalte, etwaige Versäumnisse durch gedungene Arbeiter auf Kosten des Pächters nachholen zu lassen.

VIII. Zubereitung des Bodens für den Fruchtbau. — Sie besteht im Schuppen und Hainen.

1. Ein gründliches Schuppen, d. h. Abschälen des Bodenüberzugs, ist von wesentlichem Einfluß auf den Fruchtertrag. Es geschieht mittelst scharfer starker Hacken so tief, daß die Wurzeln der Unkräuter, besonders der holzigen, mit abgehoben werden und am besten schon im Herbste oder doch noch vor dem Schlagabtriebe. Wo man sengt, wird zuweilen das Schuppen erst nach dem Brande vorgenommen und dann blos auf das Abschürfen der nicht völlig verbrannten Stengel der Erdsträucher beschränkt, um diese in Schmorhäufchen noch vollends einzuäschern; es wird dabei freilich an Arbeit erspart, aber auch weniger Frucht gewonnen.

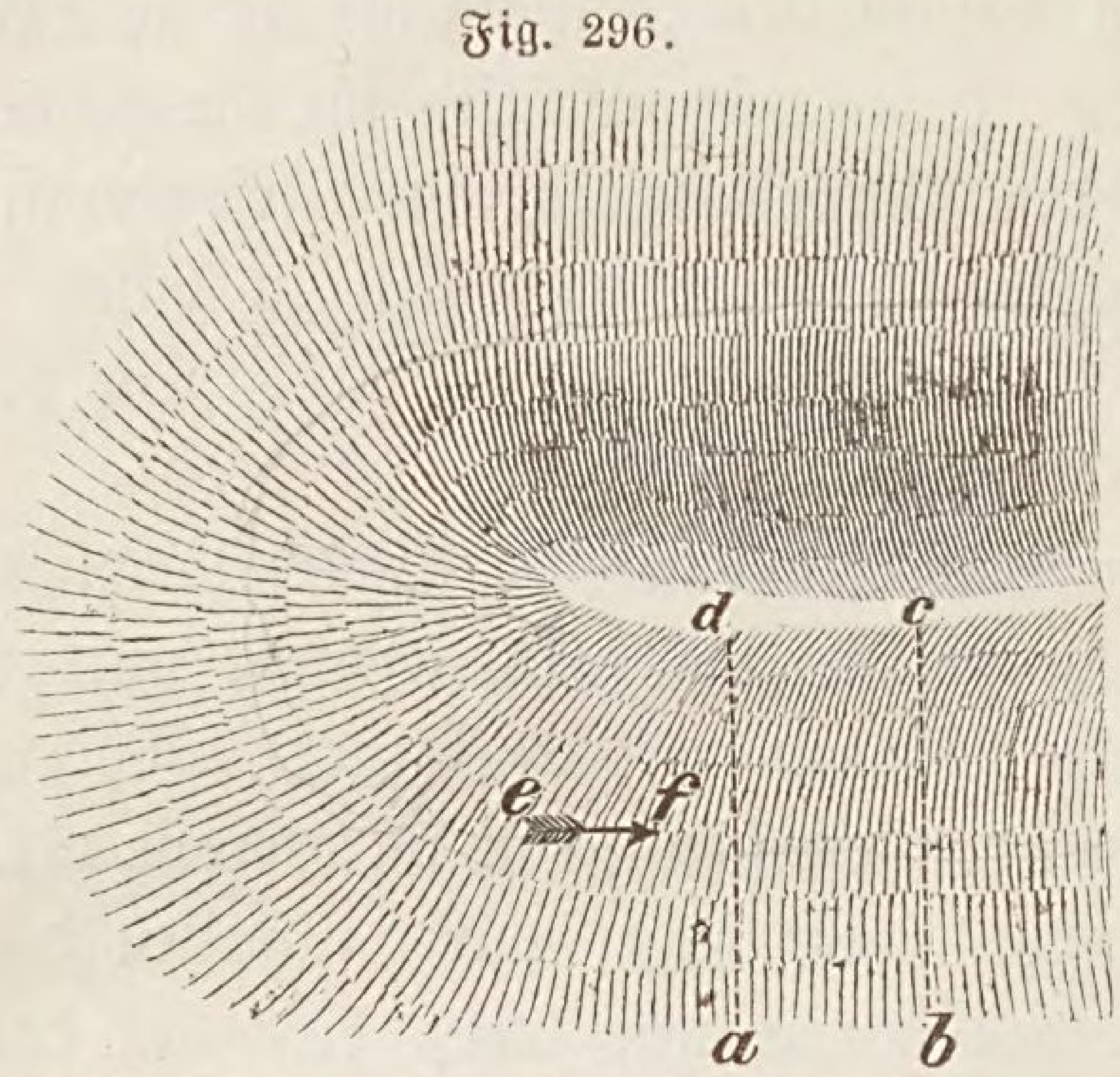
2. Das Hainen des Schlags erfolgt, wie schon bemerkt, durch Sengen oder durch Schmoren.

a) Zum Sengen oder Ueberlandbrennen wird das zurückgebliebene Reisig gleichmäßig über den Schlag hin verbreitet und nur im Umkreise etwa vorhandener Oberständer, so wie an den Schlagrändern, wenn diese an Holzbestände grenzen, einige Schritte breit entfernt. Man läßt es bis 14 Tage abtrocknen, damit es besser brennt; bei reichlicher Beimischung von Kiefernreisig kann man es früher anzünden, was sowohl dem Holzwuchse, als auch der Fruchtzucht zum Vortheil gereicht. Das Anzünden, bei welchem alle Röderpächter Beihülfe leisten müssen, wird thunlichst nur bei windstiller und heiterer Witterung vorgenommen, gewöhnlich zur Mittagszeit, weil dann das bethauete Reisig schon mehr abgetrocknet ist, bei untermengtem Kiefernreisig aber mit Eintritt der Nacht, weil dann das Feuer sich besser beaufsichtigen läßt. Man muß dem Feuerzuge eine solche Richtung geben, daß er möglichst langsam

vorschreitet; das Feuer zehrt alsdann alles Brennmaterial reiner auf, wirkt tiefer in den Boden ein und ist leichter zu regieren. Dieser Zweck wird erreicht, wenn man das Feuer an Bergwänden, ohne Rücksicht auf die Windrichtung, stets vom Gipfel gegen den Fuß hin, also bergabwärts, in mehr ebenen Lagen aber dem herrschenden Windzuge entgegen leitet. Bei Beobachtung dieser einfachen Regeln lassen sich selbst von Nadelholzbeständen ringsum eingeschlossene Schläge bei einiger Vorsicht ohne Gefahr sengen, jedoch nur bei windstiller Witterung oder doch bei blos mäßigem Luftzuge.

Wäre an der Bergwand (Fig. 296) der aufwärts ziehende Schlag *abcd* zu sengen, so beginnt man mit dem Anzünden an der oberen Seite *cd*, und zwar mittelst Dunggabeln und dürrer Heide oder anderem Reisig. Das Feuer rückt dann allmälig bergab gegen *ab* hin vor, und zwar um so langsamer, je steiler die Wand und je ruhiger die Luft ist. Um das seitliche Ueberlaufen des Feuers, über die Schlaggrenzen *da* und *cb* hinaus, sicherer zu verhindern, wird auch diesen Grenzen entlang angezündet, jedoch immer nur eine kurze Strecke vor dem die Schlagbreite einnehmenden Feuerzuge her; der Vorsprung darf, wenn der (mäßige) Wind von *e* nach *f* wehte, an *da*, der Windseite, nur einige Schritte betragen, dagegen an der unter dem Winde befindlichen Seite *cb* schon 15 — 30 Schritte und noch mehr, wenn zuwehender starker Rauch dies nöthig macht. Wäre der Schlag unterhalb von einem Holzbestande begrenzt, so darf man das Feuer nicht bis zur Basis *ab* herabführen, sondern man muß, sobald das Feuer der Seite *ab* bis auf 30 bis 40 Schritte sich genähert hat, nun auch *ab* entlang rasch anzünden lassen und somit dem ersten Feuer ein zweites entgegenführen. Beide Feuer löschen sich gegenseitig, wenn sie zusammentreffen. Dabei bilden sich aber häufig Wirbelwinde, welche brennendes Reisig hoch emporheben und seitlich über die Schlaggrenzen hinaus schleudern. Es ist deshalb nöthig, daß hier und überhaupt den Seiten *ad* und *bc* entlang zureichende Wachmannschaft aufgestellt wird, welche solchen Bränden rasch nachfolgt und sie auslöscht.

Fig. 296.



Aehnlich verfährt man beim Sengen eben gelegener Schläge; nur daß hier in allen Fällen das Anzünden an der unter dem Winde gelegenen Schlagseite erfolgt, somit das Feuer dem Windzuge stets entgegen geführt wird.

Nach vollzogenem Brande muß man den Schlag („Brandhain") noch so lange hüten lassen, bis alles Feuer erloschen ist. Alsdann wird das nicht völlig verbrannte Material auf Häufchen zusammengerecht und vollends eingeäschert.

b) Zum Schmoren werden die abgeschälten und noch feuchten Rasen paarweise zusammengestellt, damit sie gehörig austrocknen, dann untermengt mit geringem Abfallholze in kegelförmige Haufen aufgesetzt und an der Windseite angezündet. Der eingeäscherte Rückstand wird erst kurz vor der Fruchtsaat ausgebreitet. Man darf die Haufen nicht über Ausschlagstöcken errichten, weil diese sonst beim Schmoren zu Grunde gehen.

3. Was die Vorzüge der einen Brennmethode im Verhältniß zu der anderen betrifft, so brauchen wir nur die Licht- und Schattenseite des Sengens im Gegensatz des Schmorens anzudeuten. Mit dem Sengen sind die Vortheile verknüpft: daß es einen viel geringeren Aufwand an Arbeit und Zeit veranlaßt, was besonders bei Schälschlägen zu Statten kommt, wenn diese schon im ersten Jahre mit Frucht (Buchweizen) bestellt werden sollen; daß die ganze Bodenfläche die günstige Einwirkung des Feuers genießt; daß die düngende Holzasche gleichförmiger über den Schlag hin vertheilt wird; daß das Bluten der Ausschlagstöcke früher aufhört und daß die neuen Loden tiefer hervorbrechen. — Dagegen erfordert das Sengen einen größeren Aufwand an Brennmaterial, welcher nur da weniger in Betracht kommt, wo das schwächere Reisholz geringen Werth besitzt; durch das Flammenfeuer wird ein Theil der Asche dem Schlage entführt; die Feuersgefahr ist größer, wenn man beim Sengen nicht vorsichtig verfährt oder wenn während des Brennens ein heftiger Wind sich erhebt; außer den Eichen und der Hasel ertragen die übrigen besseren Holzarten das Sengen nicht gut[1]).

IX. Fruchtbau. — Soll der „Brandhain" im ersten Jahre mit Buchweizen bestellt werden, so säet man diesen alsbald, nachdem der Boden sich etwas abgekühlt hat, aus, erntet die Frucht im August, drischt sie an Ort und Stelle auf der Unterlage eines Linnentuches aus und läßt das werthlose Geströh zurück. Hierauf bestellt man den Schlag („Stoppelhain") mit Winterroggen, welcher im folgenden Jahre geschnitten und unausgedroschen eingeheimst wird. Wählt man Staudenkorn, so säet man dasselbe gleichzeitig mit dem Buchweizen aus. Nur unvollkommen bestockte Hackwälder mit kräftigeren Böden gestatten noch eine dritte

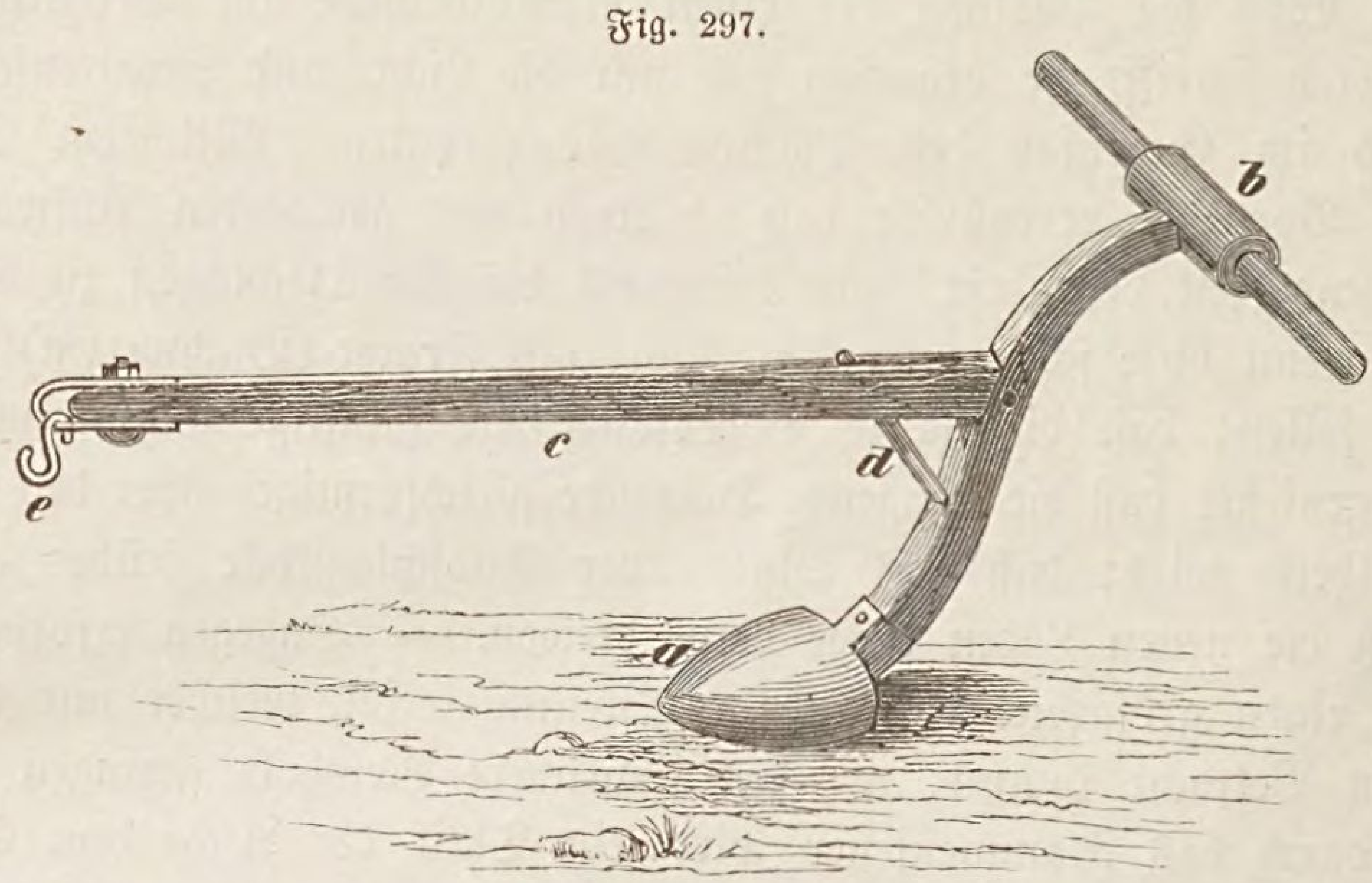
---

1) Klump: Der Eichen-Schäl- und Hackwald-Betrieb im Odenwalde. v. Wedekind's Neue Jahrbücher der Forstkunde, zweite Folge, 1. Band (1851) S. 176. Diese gediegene Abhandlung enthält zugleich werthvolle Angaben über die Erträge der Hackwaldungen.

Fruchternte, wozu gewöhnlich wieder Buchweizen gewählt wird. In den Haubergen um Siegen ist nur eine einmalige Bestellung mit Winterroggen im ersten Herbste erlaubt; die Schmorhaufen werden erst in dieser Jahreszeit ausgebreitet. — Die Hackwälder verlangen $^1/_4$ bis $^1/_3$ mehr Saatfrucht, wie ständiges Feld von gleicher Bodengüte.

Das Unterbringen der Aussaat geschieht im Odenwalde mit der Hacke. An anderen Orten, wie in den Haubergen um Siegen rc., bearbeitet man den Boden mit dem einfachen Aadl oder Hakenpfluge — dort „Hainhag" genannt — (Fig. 297). Die Länge des gekrümmten Pflughaupts beträgt von der Schaarspitze *a* an bis zu dem 0,47 Meter

Fig. 297.



langen Griff *b* hin ungefähr 0,85 Meter; die Länge des Grindels *c* 1,05 Meter. Beide Theile sind durch den Eisenstift *d* in einem Winkel von 65° fester mit einander vereinigt. Der Haken *e* dient zur Befestigung des Zugscheids. Dieser altdeutsche Pflug, welcher von Thieren und von Menschen gezogen wird, bewirkt, bei dem Abgang eines Streichbrettes, nur ein Aufkratzen, aber kein Wenden der Bodenkrume, leistet daher nur wenig, beschädigt aber die Ausschlagstöcke und Loden.

Den Röderpächtern muß strenge untersagt werden: das Auflegen der ausgehackten Steine auf die Ausschlagstöcke (weil jene zwischen den Loden einwachsen und beim späteren Abtriebe die Hauwerkzeuge ruiniren), wogegen das Aufschichten dieser Steine in den Theilfurchen der Loose das spätere Auffinden der Loosgrenzen erleichtert; ferner das Unterhöhlen der Ausschlagstöcke (welches häufig angewendet wird, um den Ausschlag zu Gunsten des Getreidewuchses zu unterdrücken); sodann das „Abdollen", d. h. das Abbrechen der Loden (Dollen); der Eintrieb des Zugviehes in die Schläge rc. — Dagegen kann ihnen ein lockeres Zusammenbinden der Stockloden mittelst Wieden unter der Bedingung gestattet werden, daß sie die Bänder bei der letzten Fruchternte wieder abnehmen.

X. Schlagpflege. — Das Ausbessern lückiger Hackwaldschläge geschieht gewöhnlich mit Eicheln, welche man entweder mit dem Winterroggen unterhacken oder im nächsten Frühjahre in den Roggen einstufen läßt. Weit mehr empfiehlt sich aber das Einsetzen fingerdicker Stummelpflanzen, welche bis zum nächsten Hieb schon einen Ertrag liefern und vom Sengen weniger leiden.

Die auf Sandboden sich häufig einnistende Besenpfrieme wird gewöhnlich zu Streu verpachtet, wodurch jedoch die Bodenkraft und somit der folgende Fruchtertrag geschmälert wird.

II. Abschnitt.

Waldfeldbau-Betrieb.

§. 113.

Er ist eine Verbindung des Samenholzbetriebs mit regelmäßig wiederkehrendem Feldgewächsbau, welcher nach dem jedesmaligen Bestandsabtriebe eintritt. Seine privat- und nationalökonomische Bedeutung ergibt sich aus §. 78.

Es bestehen verschiedene Modificationen des Betriebs. Die Feldgewächszucht wird mehrere Jahre lang entweder vor der (natürlichen oder künstlichen) Wiedererzeugung des Bestandes betrieben — landwirthschaftlicher Vorbau —, oder sie findet zwischen den reihenweise geordneten Holzpflanzen statt — landwirthschaftlicher Zwischenbau. Mitunter verbindet man auch diese beiden Bestellungsweisen des Waldfeldes. Wird der Boden zur Vorbereitung der landwirthschaftlichen Benutzung gehaint, so führt der vorliegende Betrieb insbesondere den Namen „Röderlandbetrieb".

Der Röderlandbetrieb ist seit unvordenklichen Zeiten in manchen Gebirgsgegenden üblich. Im Odenwalde widmet man ihm Kiefernbestände; diese holzt man alle 30—50 Jahre kahl ab, sengt das zurückgelassene Astholz wie im Hackwalde, benutzt den Boden 1—3 Jahre lang zum Anbau von Buchweizen und Winterroggen, auch wohl noch ein paar Jahre weiter auf Besenpfriemenstreu und cultivirt ihn nun wieder mit Kiefern. Will man den Nachwuchs der Pfrieme, welcher nach dem Roggenbau gewöhnlich sehr üppig sich einstellt und der Kiefernsaat nachtheilig wird, verhindern, so wiederholt man im letzten Jahre den Anbau von Buchweizen, wodurch die Pfrieme fast gänzlich verdrängt wird. Denn da der Buchweizen, um ihn vor den Spätfröten zu bewahren, erst im Juni ausgestellt wird, die Pfriemenpflänzchen aber bis dahin schon aufgelaufen sind, so werden dieselben beim Umhacken des Bodens zerstört; keimen aber aus dem nunmehr an die Oberfläche des Bodens gebrachten Pfriemen-

samen neue Pflänzchen auf, so werden diese von den Frühfrösten im Herbste vernichtet. Unter einer 5—8 Centimeter dicken Erddecke behält der Pfriemensame Jahrhunderte lang seine Keimkraft. — Die Fruchtausbeute ist etwas größer, als im Hackwalde, weil der Boden länger ruht[1]).

In den österreichischen Hochgebirgen besitzt der Betrieb seine größte Ausdehnung; in Steiermark und Unterösterreich umfaßt er gegen 100,000 Hectar. Auf den Kahlschlägen von Fichten, Lärchen, Kiefern ꝛc. wird das zurückbleibende Astholz im Nachsommer gesengt und der „Brandacker" im Herbst mit untergehacktem Roggen, sodann oft im 2ten Jahre mit Hafer und mitunter im 3ten Jahre nochmals mit Hafer oder Rüben bestellt. Da nicht immer künstlicher Holzanbau nachfolgt, sondern die Wiederbestockung des Schlags zumeist von der natürlichen Besamung angrenzender Bestände erwartet wird, so stellt sich jene meist erst sehr spät und unvollkommen ein[2]).

Eine ähnliche Wirthschaft wird auf den südwestlichen Ausläufern des bayerischen Waldgebirges in den sogenannten Birkenbergen getrieben. Der Abhieb des Holzes geschieht alle 20—50 Jahre, wobei auf der Schlagfläche einige Samenbäume belassen werden. Das geringe Reisholz wird über den Boden ausgebreitet und durch Ueberlandbrennen eingeäschert. Die Fläche bearbeitet man hierauf mit der Hacke (und zwar im Herbst oder im Frühjahr, je nachdem Winter- oder Sommerfrucht gebaut werden soll), worauf die Aussaat und das Unterrechen des Samens erfolgt. Die landwirthschaftliche Benutzung des Bodens (mit Roggen, Hafer, Kartoffeln) erstreckt sich, je nach der Güte desselben auf 1—3 Jahre. Die Wiederbestockung der Fläche wird durch den abfliegenden Samen der auf der Fläche stehen gebliebenen Bäume bewirkt[3]).

Im Großherzogthum Hessen, in der Ebene zwischen Main, Rhein und Neckar wurde der Waldfeldbaubetrieb schon vor mehr als 60 Jahren eingeführt. Die dortige Wirthschaftsweise, die sich übrigens in ähnlicher Art auch in anderen Ländern findet, unterscheidet sich von dem Röderlandbetrieb dadurch, daß die Umtriebszeit der Bestände nicht etwa zu Gunsten einer häufigeren Wiederkehr der landwirthschaftlichen Nutzung (die sich, je nach der Güte des Bodens, auf 2—4 Jahre erstreckt) verkürzt wird und daß die Kahlschläge ungehaint bleiben. Letztere werden zum Feldgewächsbau theils verpachtet, theils — und zwar vorzugsweise — auf Rechnung des Waldbesitzers bewirthschaftet. Der jährliche landwirthschaftliche Reinertrag beläuft sich einschließlich des Erlöses für das beim Roden des Bodens gewonnene Wurzelstockholz auf 90—170 Mark pro Hectar[4]).

1) Jäger: Der Hack- und Röderwald, 1835. — 2) Wessely: Die Oesterreichischen Alpenländer und ihre Forste, 1853, S. 386. — 3) Mittheilungen über das Forst- und Jagdwesen in Bayern, 3. Heft, S. 45 (1860). — 4) Muhl: Der Waldfeldbau als Culturmittel. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 1869, S. 121.

Cotta's Baumfeldwirthschaft[1]). Unter der Benennung Baumfeldwirthschaft wurde von H. Cotta folgende Betriebsweise in Vorschlag gebracht. Man solle:

a) eine zum Feldbau geeignete Waldung in 30 bis 80 Schläge abtheilen, alljährlich einen dieser Schläge rein ausstocken und den Boden einige Jahre wie gewöhnliches Ackerland benutzen; hierauf

b) den Schlag mit angemessenen Laub- oder Nadelholz-Bäumen reihenweise so bepflanzen, daß — je nachdem man Holz-, Gras- oder Frucht-Nutzung vorzugsweise beabsichtigt — der gegenseitige Abstand der Reihen 4—17 Meter und die Entfernung der Pflanzen in den Reihen 0,9 bis 1,3 Meter betrüge; dabei den Fruchtbau zwischen den Baumreihen noch so lange fortsetzen, bis ihm der Holzbestand hinderlich würde — alsdann

c) die Hälfte der Stämme herausnehmen und diese Durchhiebe nach Bedürfniß weiterhin fortführen; endlich

d) den Bestandsrest, beim Eintritte seiner Haubarkeit, wieder ausstocken, um den vorbemerkten Nutzungsgang von Neuem zu beginnen, nur mit der Abänderung, daß die folgende Baumpflanzung nicht in den früheren Linien, sondern zwischen diesen vorgenommen würde.

Der Boden soll bei der geringsten Beschattung zu Feld, bei stärkerer zu Wiesen und bei der stärksten zur Waide benutzt werden.

Eine größere Einträglichkeit von diesem Betriebe versprach sich Cotta aus folgenden drei Gründen: — weil der Umbruch des Bodens dessen Fruchtbarkeit erhöhe, weil die Abwechselung mit den Gewächsen bessere Ernten gewähre und weil freistehende Bäume stärker zuwüchsen, als geschlossen stehende. — Allein ungeachtet der bedingten Richtigkeit dieser Vordersätze gestatten solche doch nicht jene Schlußfolgerung. Indem wir in Betreff der beiden ersten Punkte auf die Erörterungen in §. 78 verweisen, erinnern wir zugleich an die jedem Landwirthe bekannte Thatsache, daß Obstbaumfelder nur mit vermehrtem Aufwande von animalischem Dünger in erträglichem Stande erhalten werden können. In Bezug auf den 3. Satz bemerken wir, daß, trotz des stärkeren Zuwachses freistehender Bäume, dennoch auf dem von ihnen überschirmten Bodenraume erfahrungsmäßig ein größerer und werthvollerer Massezuwachs erzielt wird, wenn jener von vornherein mit geschlossenem Holze bestockt ist.

Der Betrieb hat, abgesehen von einigen Versuchen in Böhmen, keine Anwendung gefunden.

Derselbe: Aus dem Kiefernhochwald. Daselbst, Jahrgang 1875, S. 369. — Billhardt: Der Waldfeldbaubetrieb in Verbindung mit der Holzcultur in der Oberförsterei Viernheim. Daselbst, Jahrgang 1869, S. 445. Diese drei Abhandlungen enthalten werthvolle Angaben über die Kosten und Erträge der landwirthschaftlichen und der Holz-Cultur. — 1) H. Cotta: Die Verbindung des Feldbaues mit dem Waldbau oder die Baumfeldwirthschaft. 1—4. Heft. 1819—1822.

II. Theil.

Verbindung der Holzzucht mit der Thierzucht.

I. Abschnitt.

Ständiger Waldwaide-Betrieb.

§. 114.

1. Begriff. — Unter ständigen Waldwaiden versteht man dasjenige Waldgelände, welches unausgesetzt Jahr aus Jahr ein behütet wird.

Wir beschränken uns hier blos auf die Graswaiden, weil der Waldbesitzer wohl kaum je Veranlassung findet, die dem Holzwuchse nützlichen Schweine auf abgesonderte Waldflächen zu bannen.

Die Graswaiden werden mit Heistern in weitem Verbande bepflanzt. Die aus ihnen erwachsenden Stämme sollen nicht blos einen Holzertrag liefern, sondern auch die Waide selbst verbessern. Den letzteren Zweck vermitteln dieselben dadurch, daß sie theils die dem Rasen sehr nachtheiligen rauhen und austrocknenden Nord- und Ostwinde abhalten, theils durch ihre mäßige Beschattung dem Graswuchse und dem Waidevieh einen wohlthätigen Schutz in der heißen Sommerzeit gewähren. Laubholzstämme lassen sich, wenn man sie mit dem Kopf- oder Schneidelholzbetrieb behandelt, auch auf Futterlaub nutzen. Den jährlichen Laubabfall kann man ohne Nachtheil für den Boden entfernen. Er ist als Streu verwendbar.

2. Würdigung des Betriebs. — Für die Pferde- und Schafzucht sind Waiden nicht wohl entbehrlich, so wie auch für die Rindviehzucht da, wo die Stallfütterung wegen Mangels an zureichenden Wiesen und an Gelegenheit zum künstlichen Anbaue von Futtergewächsen nicht einführbar ist. Dieser Fall tritt sehr häufig in Gebirgsgegenden ein, wo deshalb und weil auch die Producte des Milchviehes gar oft nicht vortheilhaft verwerthbar sind, die Jungviehzucht vorherrschend betrieben wird. Das im Freien aufgezogene Jungvieh ist wegen seiner Ausdauer als Zugvieh vorzugsweise geschätzt.

3. Anlage und Behandlung der Waiden. — Man widme diesen hauptsächlich solches Gelände, welches frisch und einem guten Graswuchse günstig, dabei eben oder doch nicht stark abschüssig und gut arrondirt ist, und zwar thunlichst am Waldrande oder doch in der Nähe von öffentlichen Straßen oder Triften und nicht zu weit abgelegen von den Wohnorten der Viehbesitzer. Eine sich darbietende Gelegenheit zu künstlicher Bewässerung verdient Berücksichtigung, vornweg bei Rindvieh- und Pferdewaiden. Für die nöthigen Tränken muß man sorgen.

Unter den Holzarten gebe man denjenigen den Vorzug, welche den

Graswuchs am wenigsten benachtheiligen, wie die Lärche, oder zugleich gutes Futterlaub liefern, wie Rüstern, Hainbuchen, Eschen, Linden, schwarze und canadische Pappeln, Ahorne &c.; weit weniger taugen Eichen, Erlen &c. In windigen Freilagen umziehe man die Waide mit einem Gürtel von Fichten, welche ungeschneidelt bleiben.

Zur Anlage und Recrutirung der Baumpflanzungen auf Waiden verwende man nur Heister stärkster Sorte; dieselben müssen von vornherein durch Verpfählung und Verdornung gegen Beschädigung vom Waidevieh verwahrt werden.

Dem gewöhnlichen gleichfernigen Verbande ist der Reihenverband mit weiterem Abstande der Reihen vorzuziehen; in ebenen Lagen lasse man, zur besseren Abhaltung der Winde, die z. B. von Westen nach Osten gezogenen Baumreihen von einer zweiten, von Süden nach Norden geführten Reihenordnung durchkreuzen. Die Waidefläche wird somit in quadratförmige baumleere Schläge abgetheilt, auf denen der Graswuchs besser gedeiht, weil er nur Seitenschatten erhält, aber nicht unmittelbar überschirmt wird.

Laubholzstämme behandle man mittelst des Schneidelbetriebs und wiederhole das Schneideln alle 3 bis 6 Jahre. Das stärker verdämmende Kopfholz empfiehlt sich nur für die ständigen „Ruheplätze", welche man auch dichter bepflanzt.

Bezüglich der Pflege des Graswuchses verweisen wir auf die Andeutungen im Eingang des §. 77, S. 308.

II. Abschnitt.

Wildgarten-Betrieb.

§. 115.

1. Begriff. — Eine Waldung, welche mit edlem Wilde bevölkert und im äußeren Umfange mit einer (steinernen oder hölzernen) Einfriedigung umgeben ist, um das Entweichen des Wildes zu verhindern, nennt man einen Thier- oder Wild-Garten oder Park. Je nach der angezogenen Wildart unterscheidet man Rothwild-, Sau-, Fasanen- &c. Gärten.

Zur äußeren und inneren Einrichtung solcher Gärten, zur An- und Nachzucht, Pflege und Benutzung des Wildes leitet die Jagdwirthschaftslehre an, weshalb man sich hier nur auf den forstwirthschaftlichen Theil beschränkt und zwar zunächst auf die Rothwildgärten, weil in diesen die Holzzucht am meisten gefährdet erscheint.

2. Würdigung des Betriebs. — Er gehört zu den am wenigsten

lucrativen und wird auch nur um des Jagdvergnügens willen und zu dem Zwecke unterhalten, um die Tafel des Besitzers jederzeit mit dem gewünschten Wildpret zu versorgen.

3. Anlage der Rothwildgärten. — Da in ihnen ein beträchtlicher Ausfall an Holzertrag unvermeidlich ist, überdies die äußeren und inneren Einfriedigungen eine noch größere Holzmasse consumiren, so sollte man wenigstens die neu zu errichtenden Wildgärten in holzreiche Gegenden verlegen. Dabei hat es wenig zu bedeuten, wenn dieselben auch etwas weiter von den Wohnorten ihrer Eigenthümer entfernt werden, weil gegenwärtig mittelst der Eisenbahnen längere Wegestrecken in viel kürzerer Zeit sich zurücklegen lassen.

4. Holz-, Betriebsarten und Umtriebszeiten. — Der Hochwaldbetrieb mit höherem Turnus verlohnt sich am meisten, weil bei ihm die Gefahren und Kosten der Wiederverjüngung am seltensten wiederkehren. Nieder- und Mittelwälder sagen dem Wilde zwar mehr zu, sind aber dem Wildfraße vorzugsweise ausgesetzt und werden bei starkem Wildstande nicht selten gänzlich devastirt. Sie lassen sich ohne Verlust durch Kiefern- und Lärchenbestände ersetzen, wenn man unter diesen einen Unterwuchs von solchen Laubhölzern, welche das Rothwild gern abäßt, anzieht; diese Bestände geben zugleich sehr gute Winterstände ab. Am ersten sind noch Erlenniederwälder in Brüchern zulässig. — Das Schneidel- und Kopfholz zur Beschaffung der benöthigten Laubwellen für die Winterfütterung erzieht man an den Alleen, Wildäckern, Parkrändern 2c.

5. Holzarten. — Masttragende Hölzer, wie Eichen, Kastanien und Wildobst, dürfen in Rothwildgärten nicht fehlen (so wie in Fasanengärten nicht weibliche Stämme vom Sanddorn); ferner Nadelholzbestände an den Südseiten der Bergwände für den Winterstand des Wildes.

6. Bei der Verjüngungs-Richtung und bei der Schlagführung hat man ganz besonders darauf zu achten, daß das Wild fortwährend zu allen nicht eingehegten Orten des Gartens ungehindert hinwechseln kann; insbesondere müssen offene Wechsel zum Wasser, zu den Suhlen, Salzlecken, Wiesen, Wildäckern, Jagdläufen 2c. bleiben.

7. Verjüngungsart. — Nirgends verlohnt sich mehr die künstliche Verjüngung der Samenholzbestände durch Ansaat oder besser durch Anpflanzung (wenn auch nur mit kleinen Setzlingen) als in Rothwildgärten, weil dadurch der an sich sehr beträchtliche Aufwand für die Umfriedigung der Hegen auf das geringste Maß reducirt werden kann. Dem Verfasser sind Fälle bekannt, wo bei der Wahl natürlicher Verjüngung die Umfriedigungen mehrmals erneuert werden mußten, bis die Nachzucht erfolgt und so weit herangewachsen war, daß der junge Bestand dem Wilde wieder geöffnet werden konnte. Da bei künstlicher Verjüngung

das Wild fortwährend eine größere Aeßungsfläche behält, so kann alsdann der Wildstand um so viel stärker sein. Man pflanzt entweder durchaus in unregelmäßigem Verband oder wendet diesen doch im Umfange der Bestände und längs den Birspfaden an, setzt da auch die Stämmchen näher zusammen. Man kann auch die Birspfade und die Schleichwege zu den Schießhütten ꝛc. mit unausgeschneidelten Fichten einfassen.

8. Einfriedigung der jungen Schläge. — Sie ist in allen stärker besetzten Rothwildgärten unumgänglich nöthig. Durch eine regelmäßige Form der Schläge und durch Aneinanderreihen derselben läßt sich viel ersparen. Ueber die verschiedenen Arten von Einfriedigungen siehe die Abhandlung von Pfizenmaier in den Supplementen zur Allg. Forst- und Jagd-Zeitung, 3. Band, S. 21 (1861) und Leo: Die Wildgärten, 1868, S. 26 ff.

III. Haupttheil.

Umwandlung einer Betriebsart in eine andere.

§. 116.

1. Vorbemerkung.

Zum Wechsel einer vorhandenen Betriebsart können mancherlei Bestimmungsgründe Veranlassung geben, z. B. wenn die Betriebsart den Wirthschaftszwecken des Waldbesitzers nicht entspricht; oder wenn der Standort einer anderen Holzart besser zusagt und wenn diese für die bestehende Betriebsart nicht taugt, wie Nadelholz für den Ausschlagbetrieb; oder wenn eine vorfindliche Betriebsart den für ihre Selbständigkeit benöthigten Flächenraum nicht besitzt, oder in kleineren Parzellen zwischen einer anderen und mit abweichender Umtriebszeit behandelten Betriebsart zerstreut vorkommt; oder wenn der Mangel an haubaren Beständen in einer Hochwaldung zur Anwendung des Nieder- oder Mittelwaldbetriebs ꝛc. nöthigt.

Der Uebergang in eine andere Betriebsart kann entweder ein bleibender oder nur ein vorübergehender sein. — In allen Fällen hat man vor der Einrichtung des Betriebswechsels nicht blos die von ihm zu erwartenden Vortheile, sondern auch die mit ihm verknüpften Schwierigkeiten, Kosten und sonstigen Opfer genau abzuwägen.

Minder schwierig ist eine Betriebsänderung, wenn sie sich nur auf einzelne Bestände beschränkt und wenn sie auf die zeitliche Nutzungsgröße des Waldes geringeren Einfluß ausübt. Die Schwierigkeit wächst aber gleichmäßig mit der Menge und Ausdehnung der umzuwandelnden Bestände und ist dann am größten, wenn die Betriebsänderung über eine ganze Waldung sich erstrecken soll, wenn während des Uebergangszeit-

raums eine Gleichstellung des jährlichen Fällungsetats beabsichtigt wird und wenn die einzuführende Betriebsart von der bestehenden in der Umtriebszeit beträchtlich abweicht. Der aus der Verschiedenheit der beiderseitigen Umtriebszeiten entspringende Einfluß auf die jährliche Nutzungsgröße während der Umwandlungsdauer erklärt sich daraus, daß eine Waldung, welche einen gleichen jährlichen Etat abwerfen soll, einen gewissen Materialfonds (stockenden Holzvorrath) besitzen muß, dessen Betrag zu der festgesetzten Umtriebslänge annähernd in geradem Verhältnisse steht, also mit letzterer steigt und fällt. Wenn z. B. für eine mit dem jährlichem Nachhaltbetriebe und 50jährigem Umtriebe bewirthschaftete Hochwaldung ein Materialvorrath von m genügt, so muß dieser nächst verdoppelt oder auf zwei m gebracht werden, sobald zu einem 100jährigen Umtriebe übergegangen werden soll. Ebenso muß, wenn in einer mit 20jährigem Umtriebe behandelten Niederwaldung der Hochwaldbetrieb mit 100jährigem Umtriebe (ohne Aenderung der Holzart) einzuführen wäre, der stockende Vorrath um das Vierfache erhöht werden. Diese Vorrathserhöhung läßt sich begreiflicher Weise nur in der Art bewirken, daß man die jährliche Nutzung unter den Betrag des jährlichen Wald-Zuwachses herabsetzt, damit der ungenutzt gebliebene Theil des Zuwachses am vorhandenen Vorrathe sich anhäufen kann, und daß man diese Etats-Einschränkung so lange fortsetzt, bis der Vorrath auf seinen normalen Stand gebracht ist. Dieses Ziel kann man früher oder später erreichen, je nachdem man die jährlichen Nutzungen während der Uebergangszeit mehr oder weniger ermäßigt.

Der umgekehrte und für den Waldbesitzer vortheilhaftere Nutzungsgang tritt dann ein, wenn man von einer Betriebsart mit höherem Umtriebe zu einer anderen mit niedererem Umtriebe übergeht, z. B. vom Hochwald- zum Niederwald-Betriebe, weil in diesem Falle ein beträchtlicher Theil des vorhandenen Materialfonds disponibel wird und der Etat während der Uebergangszeit um ebenso viel erhöht werden kann. Die Aufzehrung des Vorrathsüberschusses läßt sich wiederum in einem längeren oder kürzeren Zeitraume vollziehen; nur ist dabei auch ein vortheilhafter Holzabsatz zu berücksichtigen.

In allen diesen Fällen kann man, zumal für ausgedehntere Wälder, sowohl die Uebergangsdauer, als auch den Nutzungsgang während derselben (welche beide zugleich oftmals auf die einzuhaltenden Betriebsmaßregeln influiren) nur mit Hülfe einer vorgängigen Waldertragsregelung zweckmäßig bestimmen. Da letztere einen selbstständigen Fachzweig bildet, so müssen wir uns im Folgenden nur auf die bloße Angabe der Mittel beschränken, welche sich zur Ueberführung einer Betriebsart in eine andere empfehlen, ohne zu der praktischen Anwendung dieser Mittel ausführlich anleiten zu können.

§. 117.

2. Uebergang vom Hochwald-Femelbetrieb in den schlagweisen Hochwaldbetrieb.

Einzeln vorkommende Femelbestände behandelt man wie unregelmäßige Hochwaldbestände nach §. 93.

Erstreckt sich aber der Femelbetrieb über eine ganze Waldung, so muß der bei seiner Ueberführung in den Schlagbetrieb einzuhaltende Gang durch einen anzufertigenden Wirthschaftsplan geregelt werden. Letzteren entwirft man in der Art, daß man den Uebergangszeitraum (die erste Umtriebszeit) feststellt, denselben in gleich lange Perioden zerlegt, dann die ganze Femelwaldfläche in ebenso viele und thunlichst gleich große Abtheilungen — nach der Uebereinstimmung der Bestockungsverhältnisse, insbesondere der Bestandsalter — zerfällt und nun jeder Umtriebsperiode eine solche Abtheilung zur Verjüngung zuweist.

Da die Femelwälder in der Regel unvollkommen bestockt sind und ihr wirklicher Zuwachs hinter dem normalen weit zurückbleibt, so darf man den Uebergangszeitraum nicht hoch greifen, wenn man nicht eine beträchtliche Ertragseinbuße erleiden will.

Gewöhnlich kommen in den Femelwäldern die verschiedenen Holzalter nicht gleichmäßig unter einander gemischt vor, sondern es findet sich auf mehr oder minder ausgedehnten Flächen vorherrschend bald älteres, bald mittelalteriges, bald jüngeres Holz. Hierauf nimmt man bei der Einordnung der Bestände in die Perioden mögliche Rücksicht und weist, wenn man z. B. 3 Abtheilungen gebildet hätte, der Abtheilung I. diejenigen Bestände zu, welche das meiste alte und abständige Holz enthalten, sowie überhaupt, ohne Rücksicht auf das Alter, solche Bestände, welche wegen großer Unvollkommenheit eine baldige Verjüngung verlangen. In die Abtheilung II. bringt man die vollkommneren Bestände von mittlerem und höherem Alter, und in Abtheilung III. die jüngeren Bestände und Blößen. Da man aber zugleich auf eine vortheilhafte Größe, Form und Verbindung der Schläge Rücksicht zu nehmen hat, so wird jene Einrichtung selten ganz nach Wunsch genau gelingen. So müssen oft Blößen mit den Abtheilungen I. und II. vereint werden 2c.

Der im ersten Umtriebe einzuhaltende Wirthschaftsgang ist folgender:

In der ersten Periode wird Abtheilung I. verjüngt, nöthigenfalls unter Beihülfe künstlicher Cultur; gleichzeitig werden in Abtheilung II. vorkommende über- und abständige Stämme ausgefemelt, die nöthigen Durchforstungen vorgenommen und die dieser Abtheilung etwa zugefallenen größeren Blößen cultivirt; endlich aus Abtheilung III. alles vorkom-

mende ältere Oberholz thunlichst entfernt, die Blößen cultivirt, lückige junge Bestände ausgebessert und die älteren durchforstet.

In der zweiten Periode kommt Abtheilung II. zur Verjüngung, unter Fortsetzung der Ausfemelung abgängiger Stämme sowohl hier, als auch auf Abtheilung III.; der auf Abtheilung I. noch vorfindliche Rest der Mutterbäume wird abgetrieben und diese und Abtheilung III. durchforstet.

In der dritten Periode gelangt Abtheilung III. zur Verjüngung; Abtheilung I. und II. werden durchforstet.

Nach Ablauf des Umtriebs hat man eine Altersstufenfolge von Beständen mit vollem Zuwachse, welcher den Uebergang zu einem beabsichtigten höheren Umtriebe und die für diesen nöthige Vermehrung des Holzvorraths schon besser ermöglicht, wozu die Waldertragsregelung nähere Anleitung ertheilt. Eine Erhöhung des Materialfonds kann man auch schon während des ersten Umtriebs dadurch bewirken, daß man in den Schlägen eine angemessene Menge jüngeren Oberholzes für den nächsten Umtrieb hin überhält. — Theilt man beim Beginne einer neuen Periode diese in 2 gleiche Theile, so gewinnt man eine bessere Uebersicht über den Nutzungs- und Verjüngungsgang innerhalb der Periode.

Eine Umwandlung des schlagweisen Hochwaldbetriebs in den Femelbetrieb wird nicht leicht vorkommen, wäre jedoch unschwer zu bewirken.

§. 118.

3. Uebergang vom schlagweisen Hochwaldbetriebe in andere Betriebsarten.

1. Uebergang in den Mittelwaldbetrieb.

Die jüngeren und noch gut ausschlagfähigen Laubholzbestände werden nach den Regeln des Stockschlagbetriebs abgeholzt, zugleich hält man die angemessene Zahl Laßreitel über. Die weiter nöthigen Oberholzclassen lassen sich erst bei den folgenden Unterholzumtrieben heranbilden.

Die älteren und nicht mehr ausschlagfähigen Bestände werden entweder natürlich durch Samen verjüngt oder bis auf die zu belassenden Laßreitel ausgestockt und mit Stummelpflanzen besetzt.

Die letztere Maßregel wird auch bei jüngeren Beständen dann nöthig, wenn die Holzart für den Ausschlagbetrieb nicht passen sollte, z. B. in Nadelholz bestünde.

Zu einer regelmäßigen Vertheilung der Nutzungen während der Uebergangszeit ist die Beihülfe der Waldertragsregelung erforderlich.

2. Uebergang von Hochwald zu Niederwald.

Das Verfahren stimmt mit dem vorbeschriebenen bis auf das Ueberhalten von Oberholz überein.

3. Eine Vertauschung des Hochwaldbetriebs mit dem Schneidel-

oder Kopfholz-Betrieb wird nur selten vorkommen, könnte aber bei noch jüngeren Hochwaldbeständen in der Art stattfinden, daß man beim Ausstocken derselben die zum Schneideln oder Köpfen bestimmten Stangen in angemessenen Abständen stehen ließe. In der Regel würde aber eine kahle Ausstockung in Verbindung mit Anpflanzung in geregeltem Verbande vorzuziehen sein.

§. 119.

4. Uebergang von anderen Betriebsarten in den schlagweisen Hochwaldbetrieb.

1. Uebergang vom Mittelwaldbetrieb zum Hochwaldbetrieb.

Er läßt sich dadurch vermitteln, daß man die zur Bildung eines Samenschlags erforderliche Oberholzmenge auf den Schlägen nach und nach anzieht. Man setzt zu dem Ende den Mittelwaldbetrieb noch eine Zeit lang fort, hält aber beim Abtrieb des Unterholzes so viele Laßreitel über, daß durch sie — unter Beihülfe des schon vorhandenen und (mit Ausnahme der stärksten Classen) zu schonenden Oberholzes — später eine natürliche Samenverjüngung ermöglicht wird. Letztere kann von da an beginnen, wenn die Laßreitel mannbar geworden sind. Mit der Samenschlagstellung verbindet man ein reines Ausstocken des Unterwuchses, wodurch auch der Boden für die Besamung empfänglicher wird. Da die Vermehrung der Oberholzmenge zugleich eine Erhöhung des Materialfonds zur Folge hat, so wird der Uebergang in den Hochwald — welcher zum jährlichen Nachhaltbetriebe einen größeren stockenden Vorrath, als der Mittelwald, verlangt — auch von dieser Seite her erleichtert. Der vortheilhafteste Uebergangszeitraum und der während dessen einzuhaltende jährliche Nutzung-Gang und Betrag läßt sich nur durch eine vorzunehmende Waldertragsregelung genauer bestimmen und bemessen.

Nicht selten ist es nöthig, daß beim Uebergang in den Hochwald-Betrieb zugleich die Holzart gewechselt werden muß, z. B. wenn der Mittelwald die gewünschte Holzart gar nicht oder doch nicht in der erforderlichen Menge enthält; oder wenn, wie das in älteren Mittelwäldern auf Mittelböden häufig vorkommt, die Bodenkraft so weit abgenommen hat, daß die Wahl einer anderen, genügsameren und bodenbessernden Holzart, namentlich von Nadelholz, unvermeidlich wird. In diesen Fällen läßt sich der vorbeschriebene Wirthschaftsgang dennoch einhalten; nur daß man, wenn der Oberholzbestand herangezogen ist, diesen in die nachzuziehende Holzart umwandelt, entweder durch Einsaat oder durch Anpflanzung nach vorgängigem Abtriebe des Bestandes.

2. Uebergang vom Niederwaldbetrieb zum Hochwaldbetriebe.

Beschränkte sich die Umwandlung nur auf einzelne Bestände, welche

mit dem aussetzenden Betriebe behandelt wurden, mithin keinen alljährlichen Nutzertrag abwarfen und abwerfen sollen, so kann man die Loden hochstämmig erwachsen lassen, den Bestand einige Male durchforsten und dann durch natürliche Besamung rc. verjüngen.

Soll aber eine zum jährlichen Nachhaltertrag bestimmte Niederwaldung in Hochwald übergeführt werden, so muß man vor allem darauf Bedacht nehmen, das für den Hochwaldumtrieb erforderliche höhere Materialcapital im Laufe der Uebergangszeit wenigstens annähernd zu beschaffen. Es geschieht dies am besten dadurch, daß man aus dem Niederwaldbetrieb erst in den Mittelwaldbetrieb und dann aus diesem in den Hochwaldbetrieb in der Weise übergeht, wie oben unter Zif. 1 angegeben wurde. Der Uebergang vom Niederwald in den Mittelwald wird dadurch angebahnt, daß man bei jedem Abtriebe der Stockschläge eine angemessene Anzahl Laßreitel überhält und dies weiterhin so lange fortsetzt, bis man zu einem größeren Holzvorrathe gelangt ist. Letzterer läßt sich noch früher herstellen, wenn man in die Stockschläge Nadelholz einpflanzt, zumal Lärchen oder Kiefern, welche dem Unterholze weniger nachtheilig werden.

3. Uebergang vom Schneidel- und Kopfholz-Betriebe zum Hochwald-Betriebe.

Er unterliegt keiner Schwierigkeit, wenn die Fläche mit der zur natürlichen Besamung erforderlichen Menge von Schneidel- oder Kopfholzstämmen bestockt ist. Man braucht nur die Schneidelung einzustellen und bei eintretender Besamung für das Wundmachen des Bodens zu sorgen.

Verbesserung.

Seite 89 Zeile 4 v. o. ist zu setzen §. 95 statt §. 94.